

Universidade Estadual de Campinas

Juri Castelfranchi

As serpentes e o bastão:

**Tecnociência, neoliberalismo
e inexorabilidade**



**CAMPINAS
2008**

Universidade Estadual de Campinas
Instituto de Filosofia e Ciências Humanas

Juri Castelfranchi

As serpentes e o bastão:

Tecnociência, neoliberalismo e inexorabilidade

Tese de Doutorado em Sociologia
apresentada ao Departamento de Sociologia
do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas
da Universidade Estadual de Campinas, sob
orientação do Prof. Laymert Garcia dos
Santos.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Laymert Garcia dos Santos (IFCH-UNICAMP; orientador)

Prof.a. Dra. Paula Sibilia (Universidade Federal Fluminense, UFF)

Prof. Dr. Edson Passetti (Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC-SP)

Prof. Dr. Fernando Lourenço (IFCH-UNICAMP)

Prof.a. Dra. Leila Ferreira da Costa (IFCH-UNICAMP)

Prof.a. Dra. Maria Suely Kofes (IFCH-UNICAMP)

Prof. Dr. Jonatas Ferreira (Universidade Federal de Pernambuco, UFPE; suplente)

Prof. Dr. Josué Pereira da Silva (IFCH-UNICAMP; suplente)

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DO IFCH - UNICAMP**

C275s	Castelfranchi, Juri As serpentes e o bastão: tecnociência, neoliberalismo e inexorabilidade / Juri Castelfranchi. - - Campinas, SP : [s. n.], 2008. Orientador: Laymert Garcia dos Santos. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. 1. Foucault, Michel, 1926-1984. 2. Sociologia. 3. Ciência – Aspectos sociais. 4. Ciência – Aspectos políticos. 5. Ciência e tecnologia. 6. Capitalismo. 7. Análise do discurso. I. Santos, Laymert G. (Laymert Garcia dos), 1948-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. III. Título. (cnifch)

Título em inglês: The serpents and the wand: technoscience, neoliberalism and inexorability

Palavras chaves em inglês (keywords): **Sociology**
 Science – Social aspects
 Science – Political aspects
 Science and technology
 Capitalism
 Discourse analysis

Área de Concentração: Sociologia da Cultura

Titulação: Doutorado em Sociologia

Banca examinadora: **Laymert Garcia dos Santos, Paula Sibilia, Edson Passetti, Fernando Lourenço, Leila Ferreira da Costa, Maria Suely Kofes**

Data da defesa: 18-08-2008

Programa de Pós-Graduação: em Sociologia

Juri Castelfranchi

As serpentes e o bastão:

Tecnociência, neoliberalismo e inexorabilidade

Tese de Doutorado apresentada ao Departamento
de Sociologia do Instituto de Filosofia e Ciências
Humanas da Universidade Estadual de Campinas
sob a orientação do Prof. Dr. Laymert Garcia dos
Santos

Este exemplar corresponde à
redação final da Tese
defendida e aprovada pela
Comissão Julgadora em
18/08/2008

Banca examinadora

Prof. Dr. Laymert Garcia dos Santos

Prof.a. Dra. Maria Paula Sibilía

Prof. Dr. Edson Passetti

Prof. Dr. Fernando Antonio Lourenço

Prof.a. Dra. Leila da Costa Ferreira

Prof.a. Dra. Maria Suely Kofes

Suplentes:

Prof. Dr. Jonatas Ferreira

Prof. Dr. Josué Pereira da Silva

Agosto 2008

Em nosso jardim há um pé de amora. Era um galho alto um palmo, plantado num momento dos mais tristes. Devia nos dar força com seu verde e lembrar alguém que não havia podido chegar. Sem nada prometer, cumpriu mais do que devia. Cresceu de maneira espantosa e, de um mês para outro, decidiu ser árvore. Forte, alto, belo, conseguiu nos convencer de que a vida vencera. Pouco tempo depois nasceu Lorenzo.

Dedico este trabalho a ele – *il piccolo gigante allegro* – e à sua maravilhosa mamãe, Licinia, forte como nosso pé de amora, doce, áspera e corajosa como a companheira com que eu sempre sonhara.

Agradecimentos

Agradeço a Laymert Garcia dos Santos. Pelas trocas e a paciência, *of course*, mas, sobretudo, pela estratégia assustadora de deixar-me livre para escolher, para errar, para encontrar e desencontrar; e pela capacidade – mais assustadora – de iluminar com toques precisos e brilhantes vastos territórios e trilhas possíveis de que eu nunca suspeitara.

Agradeço a Marta Mourão Kanashiro, que leu uma grande parte deste texto com o carinho de uma parteira e o rigor de uma co-autora. Sua agudez e seriedade teórica me salvaram de ingenuidades embaraçosas e evitaram que entrasse em alguns becos sem saída.

Agradeço aos colegas do Labjor e do grupo de pesquisa CTeMe pelas leituras comuns, pelas discussões fecundas, pelos momentos alegres em que também surgiam idéias. Anderson dos Santos, Diego Jair Vicentin, Fábio Magalhães Candotti e Pedro Peixoto Ferreira, em particular, leram trechos do texto num momento em que precisava avidamente de novos olhares. Suas impressões e críticas me deram *insights* preciosos que ainda não acabei de explorar.

Agradeço ao professor Ruy Gomes Braga Neto e a professora Suely Kofes, cujos comentários foram cruciais para que meu texto de qualificação se tornasse uma tese.

Agradeço a Lara Padilha Carneiro, pelo cuidado especial com meu texto e as lindas pinceladas que deixou nele.

RESUMO

Neste trabalho são analisadas as práticas e o discurso da tecnociência contemporânea, definida não apenas como fusão entre ciência e tecnologia mas como acontecimento que funciona no interior de uma específica economia de poder e que é caracterizado pela interação e a retroalimentação mútua do capitalismo, da ciência e da tecnologia. São mapeados movimentos e rupturas no funcionamento da tecnociência, examinando a fonte dos financiamentos para a pesquisa, o ethos dos cientistas, as formas de apropriação do conhecimento e as políticas de C&T à luz dos conceitos foucaultianos de governamentalidade e dispositivo. O discurso tecnocientífico atual é analisado a partir do monitoramento de documentos oficiais e declarações públicas de cientistas-empresendedores, *policy-makers*, ONGs etc. O cruzamento de tais elementos mostra que ciências, técnicas e capitalismo funcionam entrelaçados. Em alguns casos, impulsionando-se mutuamente: cada parte se apoia nos sucessos, na autoridade, nos efeitos de verdade e na potência das outras. Noutros casos, há dissonâncias e atritos. Os resultados da pesquisa indicam que a tecnociência atual é, ao mesmo tempo, piramidal e reticular, inexorável e modulável. De um lado, retrata si mesma como fundamentada num saber a-político, neutral, objetivo, universal, que “cai” na sociedade quando aplicado, divulgado, transformado em objeto técnico e em mercadoria. A tecnociência aparece como o bonde que não podemos perder, cuja marcha é automática e cuja regulação deve ser deixada com os especialistas. Por outro lado, no neoliberalismo a tecnociência precisa receber inúmeros *feedbacks*, escutar as demandas do mercado e as preocupações do cidadão. Conclui-se que a tecnociência atual é um dispositivo de geometria variável modulado por parâmetros que nem sempre podem ser estabelecidos no interior de uma tecnocracia. Funciona ativando mecanismos de despolitização e de invisibilização dos conflitos; e constitui-se como implacável politicamente através de repetidas *performances* voltadas para a mobilização da população e a afirmação de inevitabilidade. No entanto, sua configuração atual é um acontecimento apoiado em terrenos (epistêmicos, econômicos e sociais) movediços.

Palavras-chave: tecnociência, governamentalidade, dispositivo, discurso

ABSTRACT

In this work practices and discourse of contemporary technoscience are analyzed. Technoscience is defined not only as the merging between science and technology, but as an event, functioning inside a certain economy of power and characterized by the interaction and reciprocal feedback of capitalism, science and technology. Movements and ruptures in technoscience are mapped by means of the examination of the sources of funding for research, the ethos of scientists, the forms of appropriation of knowledge and S&T policies, using concepts by Michel Foucault, such as governmentality and apparatus (*dispositif*). The contemporary technoscientific discourse is analyzed by monitoring official documents and public declarations by entrepreneurs-scientists, policy-makers, NGOs, etc. By crossing such elements, it is shown that sciences, techniques and capitalism function today inside an entanglement. In some cases, they boost each other: every part is supported by the successes, the authority, the truth effects of the other ones. In other cases, dissonance and friction exist. The results of this research show that contemporary technoscience is, at the same time, pyramidal and reticular; it may seem inexorable, but it may also be modulated. Technoscience depicts itself as grounded on an a-political, neutral, objective, universal knowledge, “falling” down into society when applied, popularized and transformed in a technical object or a product. Its progress is told to be semi-automatic, and its regulation should be left with the experts. On the other side, in neoliberalism, technoscience needs also to receive feedback, to listen to the demands of the market and to the worries of the citizens. It can be concluded that contemporary technoscience is a *dispositif* of variable geometry, modulates by parameters that cannot be always established by a technocracy. It functions by acting mechanisms of depolitization and invisibilization of conflict; it constitutes itself as politically implacable by means of continuous performances of inevitability and mobilization of population. However, its configuration is an event grounded on shifting epistemic, economic and social lands

Key-words: technoscience, governmentality, *dispositif*, discourse

ABREVIATURAS

No curso do texto, designam-se as obras de Michel Foucault mais frequentemente citadas pelas seguintes siglas (para as referências completas, veja-se a bibliografia):

AS = **L’archeologia del sapere**. Una metodologia per la storia della cultura. (Foucault, 2005)

DE = **Dits et écrits** (Foucault, 1994)

MP = **Microfísica do poder** (Foucault, 2006 [1979])

NB = **Naissance de la biopolitique**. (Foucault, 2004)

OD = **A ordem do discurso** (Foucault, 1996b [1971])

PC = **As palavras e as coisas**. Uma arqueologia das ciências humanas. (Foucault, 2002)

STP = **Seguridad, territorio, población**: Curso en el Collège de France (1977-1978). (Foucault, 2006b)

TS = **Technologies of the self** (Foucault, 1988)

VFJ = **A verdade e as formas jurídicas** (Foucault, 1996)

VP = **Vigiar e punir** (Foucault, 1975)

Nota sobre o nome

Juri Castelfranchi é meu nome de registro em documentos oficiais, com o qual estou matriculado na Unicamp. No entanto, todos meus livros e *papers*, bem como meus trabalhos como jornalista, tanto na Itália como no Brasil, são assinados como **Yurij** Castelfranchi – forma das citações bibliográficas, inclusive no presente trabalho.

Sumário

[PRÓLOGO]	1
“RECOMBINANT” [APRESENTAÇÃO]	3
PARTE I TECTÔNICA	21
CAPÍTULO 1 <i>HOMO SCIENTIAE OECONOMICUS</i>	23
1.1. <i>BAD BOYS</i> DA CIÊNCIA	25
1.2. COWBOYS DA CIÊNCIA	29
1.3. CAPITALISMO E CONHECIMENTO	35
1.3.1 UM NOVO CAPITALISMO?	36
1.3.2 A CIÊNCIA COMO BEM “NÃO-RIVAL” E COMO MERCADORIA	41
1.4. A ACELERAÇÃO ACELERADA DA PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO	49
1.4.1 A CABECEIRA DE DEREK	49
1.4.2 SOBRE OS OMBROS DE GIGANTES VIVOS	53
1.5. OS LIMITES DO CRESCIMENTO	57
1.6. CIÊNCIA, TECNOLOGIA E CAPITALISMO NO SÉCULO XXI	61
1.7. PRIVATIZAÇÃO, COMERCIALIZAÇÃO INTERNACIONALIZAÇÃO DA PESQUISA	64
1.7.1 <i>BAYH-DOLE</i> E <i>TRIPS</i> : CONHECIMENTO, DIREITO, EMPRESA	65
1.7.2 COMERCIALIZAÇÃO DA PESQUISA	70
1.7.3 PRIVATIZAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO NA AMÉRICA LATINA	73
1.8. DA <i>BIG SCIENCE</i> PARA A <i>GLOBAL SCIENCE</i>	74
1.9. O DISCURSO DA “CIÊNCIA NOVA”	76
1.10. O “MODO 2” DE PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO	78
1.11. A CIÊNCIA “PÓS-ACADÊMICA”	83
1.12. “TRIPLA HÉLICE”, CIÊNCIA “REGULADORA” E CIÊNCIA “PÓS-NORMAL”	87

1.13. QUEM PRECISA DE REVOLUÇÃO?	90
1.14. UM MAPA TECTÔNICO DA TECNOCIÊNCIA	93

CAPÍTULO 2 MODULAR A IMANÊNCIA.....97

2.1 A GOVERNAMENTALIDADE COMO RACIONALIDADE “EXPERIMENTAL”	107
SOBERANIA.....	110
A RAZÃO DE ESTADO: ECONOMIA DO PODER, PODER DA ECONOMIA	111
SOCIEDADES DE DISCIPLINA.....	112
2.2 POPULAÇÃO, SEGURANÇA, BIOPOLÍTICA	113
2.3 O “LUGAR DA VERDADE” NA GOVERNAMENTALIDADE LIBERAL	117
2.4 O NEOLIBERALISMO E A CONTEMPORANEIDADE	118
2.4.1 O NEOLIBERALISMO AMERICANO E O “TRIBUNAL ECONÔMICO PERMANENTE”	121
2.5 A SOCIEDADE DE CONTROLE.....	123
2.6 A TECNOCIÊNCIA COMO ACONTECIMENTO	126
2.7 SABER, PODER SUBJETIVAÇÃO: A TECNOCIÊNCIA COMO DISPOSITIVO.....	130
2.8 TECNOCIÊNCIA E GOVERNAMENTALIDADE	135

PARTE II LIQUENOLOGIA [DO DISCURSO].....137

CAPÍTULO 3 O DISCURSO DA NECESSIDADE.....139

3.1 UM MAPA DISCURSIVO DA INEXORABILIDADE.....	143
3.1.1 ELEMENTOS E CATEGORIAS DE ANÁLISE	149
3.2 ACELERAÇÃO, EMPREENDEDORISMO, MARAVILHAS & CIA: O DISCURSO DA TECNOCIÊNCIA CONTEMPORÂNEA	155
3.3 A NARRATIVA DO PROGRESSO.....	163
3.4 O IMPERIOSO AVANÇAR DO <i>NOVUM</i>	169
3.4.1 ANTIGOS CONTRA MODERNOS.....	174
3.5 A VINGANÇA DOS “VIS MECÂNICOS”: A MÃO CONTRA O SILOGISMO.....	177
3.6 A VERDADE DO EXPERIMENTO E A PUREZA DOS FATOS	179
3.7 A PUREZA COMO DESINTERESSE	186

3.8	PÉROLAS AOS PORCOS: A COMUNICAÇÃO COMO VALOR	190
3.9	A CIÊNCIA COMO MÉTODO E COMO <i>IMPERIUM</i>	194
3.10	VERDADE PARA TODOS (E TODAS)	195
3.11	LUZES DA RAZÃO. RAZÃO DAS LUZES.	197
3.12	“<i>SCIENTIST</i>”	200
3.13	A ORDEM DO DISCURSO NA TECNOCIÊNCIA CONTEMPORÂNEA	205
3.13.1	CALEM-SE OS IGNORANTES, DEIXEM A CIÊNCIA FALAR	206
3.13.2	LOUCOS E MENTIROsos: QUE NINGUÉM ESCUTE	210
3.13.3	“UMA COISA É CIÊNCIA, OUTRA COISA É IDEOLOGIA”	212
<u>CAPÍTULO 4 A NECESSIDADE DO DISCURSO</u>		<u>217</u>
4.1	UMA TECNOCIÊNCIA “DE CONTROLE”	223
4.2	CIENTISTAS VISÍVEIS	225
4.2.1	O CASO SUÍÇO E O “FUTURO DA CIÊNCIA”	225
4.2.2	CIENTISTAS EM CAMPO	232
4.2.3	<i>LOBBYING</i> CIENTÍFICO	235
4.3	OSMOSES DA TECNOCIÊNCIA	241
4.3.1	A TECNOCIÊNCIA ATRAVESSA A POLÍTICA	241
4.3.2	A TECNOCIÊNCIA NO TRIBUNAL	244
4.3.3	CIENTISTAS MILITANTES	245
4.4	TECNOCIENTISTAS NA MÍDIA	247
4.4.1	CIENTISTAS <i>BEST-SELLING</i> : LUTAS EPISTEMOLÓGICAS SOB OS HOLOFOTES	249
4.4.2	A MÍDIA COMO LUGAR DE PROEMINÊNCIA	251
4.4.3	O SENSACIONALISMO DOS TECNOCIENTISTAS	252
4.5	PÚBLICOS QUE FAZEM A TECNOCIÊNCIA	255
4.5.1	DIÁLOGO, O GRANDE SLOGAN DA TECNOCIÊNCIA CONTEMPORÂNEA	255
4.5.2	DA COMPREENSÃO AO ENGAJAMENTO	258
4.5.3	PROPAGANDA ENGANOSA OU NOVA <i>GOVERNANCE</i> ?	263
4.6	A TECNOCIÊNCIA COMO CONSTRUÇÃO COLETIVA	267
4.6.1	UM TREM EM APUROS	267
4.6.2	PESQUISA “BASEADA NA COMUNIDADE”	269

4.7 O MAPA DO LÍQUEN DISCURSIVO	275
4.8 RISCO, CONFIANÇA, COMUNICAÇÃO	282
4.9 ALGUMAS AUTO-REPRESENTAÇÕES DA COMUNICAÇÃO DA TECNOCIÊNCIA	286
4.10 A FUNÇÃO ESTRATÉGICA DO DISPOSITIVO	291
<u>O CETRO DE HERMES [EPÍLOGO. E CINCO SUSPEITAS]</u>	<u>293</u>
A INÉRCIA DA LOCOMOTIVA.....	295
MOBILIZAÇÃO [PRIMEIRA SUSPEITA]	301
ACONTECIMENTOS, PREENCHIMENTOS E RECOMBINAÇÕES NO DISPOSITIVO [SEGUNDA SUSPEITA]	305
FINITO-ILIMITADO [TERCEIRA SUSPEITA]	307
ACELERAÇÃO ACELERADA NA FRONTEIRA SEM FIM [QUARTA SUSPEITA]	310
INTERSTÍCIOS, INSISTÊNCIA, DESISTÊNCIA [ÚLTIMA SUSPEITA].....	311
CONCLUSÕES.....	315
<u>LISTA E CRÉDITOS DAS IMAGENS</u>	<u>321</u>
<u>REFERÊNCIAS</u>	<u>323</u>
<u>APÊNDICE I ECONOMIA E TECNOCIÊNCIA.....</u>	<u>345</u>
<u>APÊNDICE II.....</u>	<u>353</u>
I. PONTOS DE FLUXO E ESTRATÉGIA DE COLETA.....	353
II. LISTA DOS DOCUMENTOS DE MAIOR PORTE ANALISADOS	354
III. DISCURSOS A CONFRONTO: DISCIPLINA <i>VERSUS</i> CONTROLE	357
IV. A TECNOCIÊNCIA EM COMBATE: DIÁLOGO, <i>CAPTATIO BENEVOLENTIAE</i> , SEDUÇÃO, RECRUTAMENTO... ..	360

[Prólogo]



Filho do mais escandaloso dos deuses e de uma deusa tímida, Hermes, divindade da astúcia e do atletismo, da eloquência e dos negócios, da invenção e das estradas, nasceu numa gruta. Recém-nascido, levantou-se e decidiu fugir do berço em busca de fortuna. O bebê encontrou uma tartaruga. Olhou. E inventou de usar as tripas dela para fazer cordas. As amarrou no casco da criatura e construiu o primeiro instrumento musical, a lira. Continuando sua exploração, *o enfant prodige*, filho de Zeus e Maia – a mais linda entre as irmãs Plêiades – chegou à Tessália e resolveu roubar cinquenta vacas de seu irmão, Apolo. Subornou a única testemunha. Ensinou o gado a andar para trás, para confundir quem quisesse seguir-lhe as pisadas. Voltou tranquilo para o berço. Mas Apolo, deus da luz e da profecia, não tardou a descobrir e denunciar o crime a Zeus. Reconhecido culpado, Hermes tocou sua lira. Intrigado, Apolo, deus também da música e da poesia, deixou o gado com o bebê e lhe deu seu bastão de pastor em troca do instrumento. (Mais tarde, o menino inventou também a flauta de Pã e, seduzindo novamente o irmão, recebeu em troca o dom da adivinhação).

Ao crescer, Hermes tornou-se atleta excepcional. Diziam que era mais veloz que o vento. Zeus o nomeou Arauto do Olimpo e seu mensageiro pessoal. Para que o ofício fosse dos mais rápidos, sobre as terras e os mares, entregou-lhe um chapéu e um par de sandálias, ambos alados. O bastão de pastor, enfeitado com duas fitas brancas, passou a ser o símbolo do embaixador divino e a chamar-se *caduceu* ou *kerykeion*. Múltiplice e nômade, personificação da inteligência e da esperteza, Hermes foi logo considerado deus da diplomacia e dos furtos, da hospitalidade e das astúcias, do comércio e das viagens, da escrita e da astronomia. Foi protetor dos pastores, dos rebanhos, dos animais selvagens, dos viajantes, das estradas e dos ladrões. Para os comunicadores inventou o alfabeto, para os comerciantes, a balança e as unidades de medida. Foi o deus *psycopompo*, isto é, escolta das almas: acompanhava os mortos até à beira do Estige, fronteira extrema do reino dos vivos.

Diz uma das tantas versões do mito que, certa vez, Hermes encontrou duas cobras engajadas em combate mortal. O deus embaixador, patrono da persuasão e dos ardis, direcionou seu bastão para separá-las. Com sua arte, as convenceu a chegarem a um acordo. Agradecidas, as serpentes se entrelaçaram em torno do bastão, permanecendo unidas desde então. O *kerykeion* estava completo: ao bastão, símbolo da negociação e do poder, juntavam-se as cobras, símbolos do conhecimento, da sabedoria, da medicina e das *technes*.

Hoje, na tecnociência, ciências e técnicas se entrelaçam em torno do discurso e da lógica do capitalismo neoliberal. Agenciadas num único cetro (a governamentalidade), encontram-se esferas e práticas que nem sempre andaram juntas ou de acordo. Quando o conhecimento é mercadoria, quando a economia do poder serve-se não apenas das técnicas de dominação, mas também das tecnologias do eu, quando o sujeito é um empreendedor, o dispositivo tecnocientífico precisa funcionar em todos os seus atributos: na arte do discurso eficaz, na inteligência do comerciante, na esperteza do ladrão, na criatividade do inventor, na velocidade do corredor.

Deus criativo, inovador, artesão do gesto e da palavra, afeito ao risco, conhecedor da potência do discurso e do poder da invenção, acostumado a transitar nos entre-reinos, equilibrista do limiar entre conspiração e segredo, entre persuasão e fraude, Hermes seria hoje tomado, quicá, como metáfora do espírito empreendedor. Símbolo de arauto, bastão do conhecimento e da técnica, do comércio e da negociação, seu *kerykeion* seria a tecnociência.

“Recombinant”

[Apresentação]



Há em Roma – a poucos metros do Coliseu e menos conhecida dos turistas – uma pequena igreja. É uma jóia, um *monstrum*, uma *epifania*. Por fora nada deslumbrante, S. Clemente, reformada na década de 1710, se parece uma igreja como tantas. Mas, por dentro, fica evidente sua estrutura de basílica paleo-cristã. Intacta. Através de um pórtico com colunas jônicas, adentra-se um espaço de três naves. No fundo, a abside é coberta por um esplêndido mosaico do século XII, com a paleta rica de ouro e de azul típica do estilo bizantino. No centro da nave, a cerca da *Schola cantorum* – que também tem quase 900 anos – e duas tribunas dedicadas à leitura, respectivamente, das Epístolas e dos Evangelhos. O teto e alguns afrescos são do século XVIII. Uma das capelas, a de S. Catarina, é uma obra-prima renascentista, pintada no final da década de 1420 por Masolino (e talvez por seu aluno genial, Masaccio). No chão, o pavimento é em estilo *cosmatesco*, moda no século XII: discos, quadrados e triângulos de pórfiro, serpentina, massas de vidro coloridas arquitetam efeitos tridimensionais abstratos e estruturas floreadas e estreladas, memórias do mundo árabe.

Mas a emoção de pisar aquelas geometrias quase milenares é nada em comparação à de se descobrir o *buraco*. O buraco foi feito por volta de 1850, pelo padre irlandês Mullooly. Pelo buraco, o dominicano descobriu que, por baixo da igreja de S. Clemente, havia outra igreja de S. Clemente. Construída no século IV, incendiada durante a invasão normanda em 1084, enterrada no início do século XII para servir de fundação da basílica nova e, por fim, esquecida por centenas de anos. Mullooly escavou o buraco (que hoje é uma grande escada em declive) ao longo de dez anos, até revelar a basílica subterrânea, surgida em época tão remota quanto a da institucionalização do cristianismo no Império. O padre encontrou naves, capelas, esculturas, restos romanos, tumbas e afrescos mostrando o ciclo dos milagres de S. Clemente (Clemente I, quarto papa da Igreja). Um deles, mais ou menos do ano 1000, testemunha da fase de transição entre a língua latina e o italiano, contém um exemplo de história em quadrinhos *ante litteram*, bem como um raro caso em que se admitiu oficialmente um palavrão no interior de um lugar sacro¹.

¹ Na lenda, o oficial romano Sisínnio, irritado com a conversão ao cristianismo de sua mulher Teodora, segue-a e a encontra assistindo a uma missa celebrada por Clemente. O oficial ordena que seus soldados prendam o santo. Por milagre, eles ficam momentaneamente cegos e acabam agarrando uma coluna de pedra. A pintura traz escritos não só os nomes dos personagens, como era típico na época, mas também suas falas, como nas histórias em quadrinhos. Enquanto tentam transportar o fardo, embrulhado num lenço, o militar grita para os soldados: “*Fili de le pute traite e fallite dereto colo palo*” (algo como: “Filhos da puta, puxem, e empurrem por trás com o poste”). A frase já não é em

Mullooly, confiante toupeira, fez outro buraco. Sob a igreja do século IV, encontrou um rio subterrâneo. E todo um bairro, quase intacto, com casas da época imperial, ruas e muros da Roma republicana. Numa sala esculpida em forma de caverna achou um *mithraeum*, templo do deus persa Mitra, amado pelos soldados imperiais nos primeiros séculos da era cristã.

Em suma, S. Clemente é um *monstrum* composto por duas igrejas sobrepostas que cresceram sobre um bairro romano. Ou, é um bairro romano que serviu como base para se edificar uma basílica que, por sua vez, tornou-se suporte e matéria-prima para uma igreja do século XII, reformada no século XVIII. De fato, assim acontece em Roma. A cidade não cresce só horizontalmente. Roma cresce verticalmente. O pavimento fica lentamente soterrado, como numa espécie de ampulheta. O tempo romano mede-se em metros: mais ou menos, 10 por milênio – dizem os arqueólogos – por causa dos sedimentos trazidos pelo rio Tibre. Muitas partes da Roma imperial que hoje ainda se vêem na superfície da cidade estavam originalmente em cima de morros. O que estava no chão, encontra-se hoje 10 ou 20 metros abaixo da terra. *A res publica...* quase 30 metros de imersão no tempo.

Como visito S. Clemente, tentarei visitar a tecnociência contemporânea. Entrando pelos buracos. Passeando em rios e túneis, subterrâneos e grutas. Olhando para a história, mas também para as lendas escritas nas paredes. Decodificando o latim, mas também lendo os quadrinhos em língua vulgar. Observando de que maneira foram desmontados e re-agregados, esquecidos e reencontrados estruturas e materiais. Mapeando seu funcionamento em diferentes momentos. Enxergando nela (a basílica... e a tecnociência) não somente uma arquitetura, mas também um *dispositivo recombinate*².

A ciência de hoje não é a mesma coisa da filosofia natural do século XVII. Não é a mesma atividade praticada na época em que foi inventada a palavra “cientista” (o séc. XIX). Tampouco a ciência é a mesma *Big Science* surgida na primeira metade do século XX e estruturada ao longo da Guerra Fria (Galison e Helvy, 1992). Tecnologia e ciência, embora diferentes, são hoje cada vez mais representadas e geridas como se fossem produzidas *em*

latim (porque contém artigos e preposições articuladas, que em latim não existem), mas tampouco no italiano vulgar que conhecemos, por exemplo, em Dante Alighieri.

² O conceito foucaultiano de dispositivo é não-linear e relacional. Será discutido no Par. 2.7. Dispositivo é uma rede, um conjunto heterogêneo que compreende “discursos, instituições, instalações arquitetônicas, leis, regulamentos, medidas administrativas, enunciados científicos, proposições filosóficas, morais, filantrópicas” (Foucault, 1991: p. 128). É uma máquina de “fazer ver e fazer falar” (Deleuze, 1990), como veremos, em que é fundamental o entrelaçamento entre saber, poder e subjetivação.

conjunto. Como se fosse possível, aliás, como se fosse lógico, construí-las, organizá-las e apropriá-las da mesma forma. A forma de um conhecimento-mercadoria. A reconfiguração que levou à tecnociência atual se caracteriza por uma co-penetração e uma *fuzzyness* crescente entre pesquisa pública e *proprietary*, acadêmica e industrial, especialmente em áreas estratégicas (biotech, nanotech, infotech, sistemas inteligentes). Algumas das práticas, dos discursos fundadores, dos aparatos ideológicos, das normas que fizeram funcionar a instituição da ciência e a produção técnica continuam presentes. Porém, reinventados e ressignificados.

Assim, além de objetos arqueológicos, S. Clemente e a tecnociência podem ser vistos como corpos *geológicos*. Porém vivos, dinâmicos. Seus estratos são também membranas osmóticas. Não são estanques, autônomos. Eles se interrelacionam, se compõem e definem mutuamente. A parte imediatamente visível não é coisa nova, inédita com respeito aos elementos inferiores. Esta não ultrapassa aqueles, porque deles depende. Não só porque os elementos com gênese antiga tornam as partes modernas possíveis, pensáveis. Mais que isso: a estrutura toda depende de elementos profundos porque é uma remontagem, uma reconfiguração inventada cristalizando ou rompendo, fundindo ou sedimentando imagens, materiais, “enunciados” precedentes, que haviam sido degradados e desagregados.

Em S. Clemente, na basílica inferior há mármore com imagens evangélicas que, voltados ao avesso, revelam no outro lado esculturas pagãs. Há sarcófagos que se tornaram lápides para tumbas cristãs. Há lápides em que a escultura com divindades gregas e romanas foi em parte apagada, martelada e depois reconstruída acrescentando peixes, uvas ou pavões: atualizada para o repertório cristão, como num palimpsesto. Colunas e capitéis da igreja superior podem vir da inferior, que, por sua vez, pode ter re combinado colunas e mármore de um templo romano. Em S. Clemente, como em muitas partes da Roma antiga, cada estrato contém em si os outros, embora os atualize e venha a ser, de certa forma, incomensurável a estes, a estes incompreensível, ignoto. Antropofagia romana... Não: fagocitose ou, melhor, *endossimbiose*³: muito é destruído, digerido, revolucionado. Muitíssimo é reciclado e

³ Em 1981, a bióloga norte-americana Lynn Margulis publicou uma hipótese revolucionária, que vinha desenvolvendo desde os anos 60: nossas células surgiram a partir da fusão de organismos em interação. As células eucarióticas – típicas dos organismos mais complexos que as bactérias e caracterizadas pela presença de núcleo e organelas – se originaram não apenas por mutação e seleção de um organismo ancestral, mas também graças à combinação e fusão de um conjunto de microrganismos. Por exemplo, as mitocôndrias (as “usinas energéticas” contidas em cada célula animal, responsáveis pela combustão dos açúcares) eram antigamente seres vivos autônomos. E os cloroplastos, responsáveis pela fotossíntese nas células vegetais, eram microrganismos parecidos com as atuais cianobactérias. De acordo com a hipótese de Margulis, tais elementos teriam penetrado num organismo unicelular, talvez por ingestão ou como parasitas. Com a evolução, eles teriam desenvolvido uma forma de interação “pacífica” com seu hospedeiro,

reinventado. E quase tudo volta a viver, *volta a fazer sentido*, embora *um sentido mutante, recombinante*. Como na invenção (*Recombinant DNA*, rDNA) que trouxe o prêmio Nobel

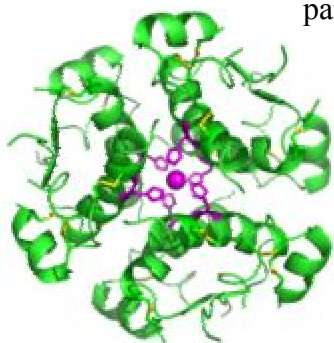


Figura 1. Molécula de insulina humana. Pode ser produzida por bactérias recombinantes contendo um gene humano

para Stanley Cohen e Herbert Boyer: um recorte-cole molecular, feito graças a enzimas de restrição, por meio do qual (em 1973) os dois criaram a primeira seqüência gênica artificial, montada a partir de um *patchwork* de trechos de DNA existentes em diferentes organismos⁴. Graças à técnica do rDNA, novos organismos podem surgir a partir não só da evolução (isto é, o acaso da *mutação*, mais a necessidade, a *seleção* do ambiente) mas também por reprogramação calculada do homem. Graças a mutações e recombinações sociotécnicas, a tecnociência é reconfigurada não apenas a partir da seleção determinada pela “lógica do capital”,

mas também por acontecimentos e pelas características imanes do dispositivo, pelas suas contingências. A aposta de ler a tecnociência contemporânea como um dispositivo recombinante significará, então, entendê-la como algo que é construído e programado dentro das possibilidades, das condições de existência, dos objetivos da racionalidade neoliberal, mas que, ao mesmo tempo, reage, retroalimenta e também contribui para ressignificar e modular tal racionalidade. Neste trabalho, **a tecnociência não será apenas a integração ou fusão entre ciência e tecnologia**⁵. “Tecnociência” não remeterá somente à idéia de que as distinções

obtendo proteção em troca de seu serviço respiratório ou fotossintético. Como consequência, os organismos eucariotes de hoje são, de fato, quimeras criadas pela combinação de diversos genomas. Margulis, extrapolando sua teoria, chega a afirmar que a competição não é a principal força na evolução: os seres vivos não ocuparam o mundo pela força, mas por cooperação.

⁴ Graças a essa técnica, em 1978 os dois cientistas conseguiram criar a primeira bactéria contendo um gene humano, que era capaz de sintetizar insulina. “*Rekombinant*”, foi também o nome dado a uma lista de discussão (http://www.rekombinant.org/?page_id=8), ativa particularmente entre 2000 e 2005, lançada por Franco Berardi “Bifo”, Matteo Pasquinelli e outros ativistas da esquerda radical italiana, com “a intuição de que as tecnologias recombinantes (informática e biogenética) produzem uma mutação das formas de vidas e das formas epistêmicas. A política nos aparecia totalmente inadequada para compreender e interpretar essa mutação. Era preciso encontrar uma recombinação das próprias formas da política [...], um repensar a própria função do agir coletivo” (Berardi, 2005; trad. minha).

⁵ “Tecnociência”, resume Barnes (2005), é um termo que no trabalho acadêmico é usado com maior frequência para “referir-se a conjuntos de atividades onde ciência e tecnologia se tornaram inextricavelmente emaranhadas, ou que hibridizaram em algum sentido” (trad. minha). A palavra foi cunhada pelo filósofo belga Gilbert Hottois na década de 1970 e utilizada extensivamente por Bruno Latour a partir dos anos 80. Latour diz que o termo serve “para evitar a mais longa expressão ‘ciência e tecnologia’” e, em polêmica aberta com Heidegger, reivindica que usa a palavra “sem nenhuma conotação ontológica profunda”. (Latour, 1998: p. 38; trad. minha). No entanto, na definição que ele fornece, tecnociência não é sinônimo de “C&T” e, sim, o conjunto de “todos os elementos ligados aos conteúdos científicos, não importa se impuros, inesperados ou alheios”, enquanto “C&T” seria apenas “o que resta da tecnociência uma vez que a atribuição de responsabilidade foi resolvida” – isto é, a operação complexa de separar e purificar, nas redes sociotécnicas, o que é para ser definido como “ciência e tecnologia” do que é “sociedade” (*ibidem*, p. 235 segs.; trad.

clássicas entre tecnologia, ciência “aplicada” e ciência “pura” ou “de base” (como tinha sido funcional chamá-la, respectivamente, no século XIX e XX) são hoje embaçadas, e mais úteis se interpretadas como estratégias políticas ou mesmo como fábulas de fundação. Tecnociência não significa, neste texto, somente que o modelo linear (pesquisa→ conhecimento→ tecnologia→ sociedade) não explica a complexidade das osmoses entre ciência e sociedade⁶. A tecnociência será analisada como **o entrelaçamento entre os dispositivos de produção de conhecimento científico, as técnicas e o capitalismo no interior da racionalidade de governo atual**. A idéia de uma hibridação entre ciência e tecnologia é fecunda, mas não dá conta de todas as características e as potencialidades da tecnociência contemporânea. O dispositivo tecnocientífico, com sua aceleração, sua retórica do progresso e seu regime de inovação permanente, é um parafuso que avança sustentado pelo agenciamento de três filetes (ciências, técnicas, capital) cujas dinâmicas são interagentes e osmóticas, não podendo ser reduzidas à soma, fusão ou hibridação de suas componentes.

A tecnociência de hoje não é apenas a aliança, conhecida, com que o mercado impulsiona e dirige o avanço científico-tecnológico (e vice-versa). Ela é também um dispositivo caracterizado pelo **agenciamento**, a simbiose e a **constituição mútua** entre a ciência, os sistemas tecnológicos e o que Michel Foucault chamou de **governamentalidade neoliberal**.

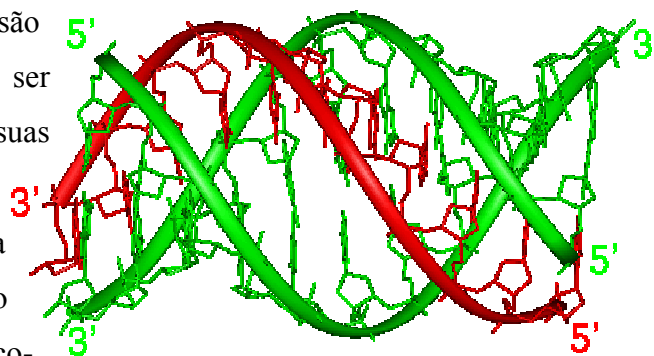


Figura 2. Molécula de DNA numa rara configuração de tripla hélice. No DNA, as hélices trazem inscritas informações complementares. Ciência, tecnologia e capitalismo não são complementares, nem necessariamente se sustentam mutuamente. Como funciona o entrelaçamento tecnocientífico?

Nesta co-construção, não apenas cada espaço contribui para pautar, regulamentar, impulsionar

minha). Neste trabalho quero visualizar os detalhes do agenciamento que leva à construção da tecnociência e mostrar como e porque a tecnociência é diferente do somatório C+T.

⁶ Galileu não fazia idéia de como e por que funcionava a luneta que lhe permitiu revolucionar a astronomia: a tecnologia das lentes surgiu antes da ciência da ótica. A máquina a vapor foi inventada por técnicos que não conheciam nem utilizavam o conhecimento científico da época. E os cientistas não sabiam explicar seu funcionamento: a revolução industrial veio antes da termodinâmica. Por outro lado, há paradigmas científicos inteiros que surgiram independentemente de qualquer descoberta tecnológica e que, a princípio, não tinham interesse nem aplicação tecnológica à vista. Uma ciência pode não ser ligada ao impulso de novas tecnologias, e, pelo contrário, novas tecnologias podem surgir independentemente da produção de conhecimento científico e desencadear nova ciência. Veja, por exemplo, Volti (1992, p. 56-58), Stokes (2005, p. 39-49); Multhauf (1959); Kuhn (1977); Kline (1995), Agazzi (1998). Heidegger (1977) abordou a questão da relação ciência-tecnologia de uma forma diferente. A tecnologia, para ele, não é ciência aplicada porque a própria ciência moderna surge com um o objetivo tecnológico “embutido”: o de dominar e manipular a natureza e o ser.

os outros mas, em certo sentido, a própria essência e definição de cada espaço não podem se dar senão recorrendo aos outros. A ciência existe, sim, como algo *específico*, porque, mesmo

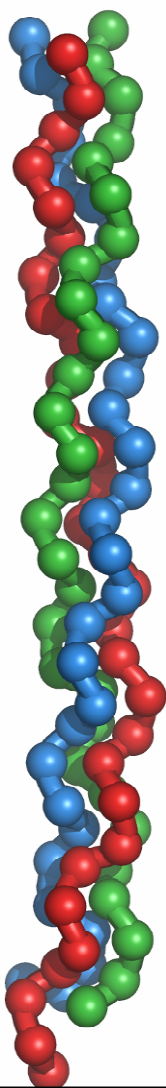


Figura 3. Molécula de colágeno:
forma de tripla hélice

na tecnociência, ciência não é sinônimo de tecnologia. Porém, a ciência se define a partir de alguns elementos oriundos da esfera das técnicas ou da dinâmica do capital. Analogamente, o mercado é constituído, habitado, reconfigurado a partir da ciência e das tecnologias; e as tecnologias modernas pegam forma (e conteúdo) a partir do entrelaçamento com as ciências e o mercado.

Esse entrelaçamento não tem a ver apenas com a ideologia da ciência e do progresso. A ciência “fala” de tecnologia e de mercado, e o mercado “fala” de ciência e tecnologia, não apenas como mascaramento da realidade subjacente da exploração capitalista.

O entrelaçamento tecnocientífico é tanto discursivo quanto anatômico e fisiológico. É caracterizado por um alternar de cristalizações e dissoluções, precipitações e sublimações, axiomatizações e desterritorializações, em que os elementos que foram preeminentes numa época continuam ativos hoje, mas re-moldados, funcionando dentro de uma fisiologia nova e com significados diferentes.

Cada parte, neste triplo parafuso, tende a sustentar, fundamentar e impulsionar o discurso e o funcionamento das outras duas, embora (tendo especificidades, normas e objetivos próprios) possa entrar em atrito com estas. O discurso e as práticas da ciência tendem a ser funcionais ao discurso

e às práticas da tecnologia e do mercado. E assim por diante: o mercado tende a fornecer suporte, legitimidade e impulso para os

avanços técnico-científicos, a tecnologia confirma a “verdade” do funcionamento do mercado.

O dispositivo possui uma dinâmica e um discurso que, como veremos, tendem a afirmar uma coisa: **a tecnociência é inevitável**. Ela é uma máquina, uma locomotiva em marcha, e sua marcha é neutral e imanente: *não pode e não deve* ser interrompida. Não pode e não deve ser obstaculizada, dirigida, politizada⁷. Mas esta inexorabilidade não é apenas efeito de um

⁷ Comenta, por exemplo, Santos (2008: p. 24): “Toda opção tecnológica parece ser também política, mas na maioria das vezes o político permanece impensado. Assim, as implicações políticas das opções tecnológicas são, com frequência, obscurecidas por discursos, práticas e decisões que se apresentam fundadas em razões ‘estritamente

aparato ideológico: é parte do funcionamento de um dispositivo que contribui, ao mesmo tempo, para modular a construção dos saberes, a constituição dos sujeitos, o funcionamento do governo de si e dos outros.

A autolegitimação da tecnociência parece desafiar as tentativas de participação social e politização. Como se a locomotiva não tivesse necessidade de motorista⁸. Aliás, como se a própria idéia de um controle fosse aberrante, incompetente, obscurantista, irracional.

No entanto, ao mesmo tempo em que avança legitimada por um discurso de inevitabilidade e de progresso, a tecnociência emerge a partir de uma racionalidade e de condições de possibilidade em que a soberania absoluta da tecnocracia é impossível. A conectividade total, cibernética, com que a governamentalidade neoliberal e a sociedade de controle funcionam, precisa da despolitização da tecnociência mas, ao mesmo tempo, requer sua total incorporação à política. Precisa afastar a *governance* da população mas, ao mesmo tempo, requer um *feedback* potente, em tempo real, com a população, seus fluxos, seus movimentos: o diálogo é inevitável.

Esta, então, é a tecnociência que pretendo estudar: o mútuo, recombinante, interativo serpentear entre ciência, tecnologia e capital que representa uma das características marcantes da atualidade. Não analisarei o sistema da ciência contemporânea a partir de sua *evolução* (progressiva? Cumulativa?), menos ainda por suas *revoluções* (paradigmáticas?). Também não investigarei apenas as heurísticas e a epistemologia supostamente fixadas da tecnociência (“o método” científico).

Buscarei mapear as reconfigurações do campo de forças que contribui para moldar e modular os acoplamentos entre conhecimentos e técnicas no mercado. Mostrando as junções entre o discurso que funda as ciências modernas, o discurso do capitalismo e o discurso tecnológico. Apontando práticas ligadas à ciência e à técnica que legitimam, “automatizam”, despolitizam⁹ o discurso e o funcionamento do mercado e aquelas do mercado que, em movimento inverso, impulsionam e despolitizam o avanço da ciência e da tecnologia, nessa

técnicas’; como se tais opções fossem feitas em função não do que é político, mas de necessidades ‘tecno-lógicas’ [...] Perpetua-se, então, o movimento dentro de um círculo vicioso que, ao isolar a política da tecnologia, impede que se compreenda a própria natureza da dinâmica sociotécnica contemporânea”.

⁸ Isto é, sem necessidade de um “soberano”, entendido no sentido de um regime de poder baseado em regras externas, transcendentais à própria tecnociência. No discurso tecnocientífico contemporâneo, o avanço da mega-máquina parece dar-se a partir de uma dinâmica imanente, que não pode e/ou não deve ser governada, para usar a terminologia foucaultiana, num “regime de soberania”.

⁹ Sobre despolitização da ciência, veja por exemplo Santos (1981; 2003) e Marcuse (1964).

espécie de parafuso que avança porque cada hélice, ao avançar (e se quer avançar), deve sustentar o avanço das outras.

A ciência moderna contribuiu para impulsionar o capital e sempre ganhou impulso graças a este. No entanto, agora uma parte consistente do discurso da tecnociência tende a pintar a produção de conhecimento como algo *automaticamente e intrinsecamente instrumental*. A ciência existiria *para o mercado*. A racionalidade econômica tende a ser incorporada no ethos da ciência, a conduzir e moldar sua organização e funcionamento epistêmico. Um cientista profissional tem que saber lidar não apenas com as normas sociais, os métodos, os instrumentos conceituais característicos do homem de ciência, mas também com os do *Homo oeconomicus* configurado pela governamentalidade neoliberal. Em geral, a ciência do séc. XXI, neste processo de integração no interior do dispositivo tecnocientífico, passa a incorporar funções sociais, normas, práticas de laboratório e epistemológicas, estrutura organizacional e direção em parte diferentes tanto das da época de Galileu ou de Newton, quanto das dos séculos XIX e XX.

Para estudar tal reconfiguração, analisarei **práticas** e **discursos** e enfocarei dois aspectos. Por um lado, as mutações e modulações nas relações entre aparatos de produção de conhecimento e capitalismo, junto com as reconfigurações, no interior das instituições de pesquisa científica, das práticas, das normas sociais, do ethos e das interações entre atores e instituições relevantes (patrocinadores, *policy-makers*, pesquisadores, sistema de patentes etc.). Por outro lado, enfocarei o particular entrelaçamento entre os discursos da ciência, da técnica e o do capitalismo neoliberal.

Na interseção destes dois eixos reside uma característica central da atual configuração: o fato de que, na tecnociência contemporânea, **algumas decisões relevantes** – até aquelas internas ao próprio desenvolvimento da ciência – **são tomadas em função de fluxos, reações e retroalimentações** vindo de esferas e setores sociais variados. No neoliberalismo, a tecnociência deixa margens e possibilidades mínimas de *governance* para aqueles que etiqueta como cidadãos “leigos”, ou para os sujeitos que se situam em conflito com a lógica do lucro. Apesar disso, empresários, movimentos de opinião e religiosos, associações de pacientes ou de consumidores, *lobbies*, sindicatos, movimentos sociais podem todos ter um papel em moldar não apenas as aplicações da ciência, mas também os debates internos e o laboratório conceptual tecnocientífico. Na ciência contemporânea, a comunicação interna (entre

especialistas) e a comunicação pública (“divulgação”) começam a ter osmoses. E passam a ter um papel fundamental para o metabolismo tecnocientífico. Embora o slogan hegemônico retrate a divulgação e popularização da ciência e da tecnologia como práticas de democratização, a comunicação pública não serve (só) para difundir conhecimento, a comunicação interna não serve (só) para ganhar prestígio acadêmico e marcar prioridade. Não apenas “o público” precisa de divulgação, mas também *o mercado, os próprios cientistas e suas instituições* precisam demandar espaços e recursos, negociar suas práticas, buscar patrocinadores no mundo industrial e financeiro (spin-off¹⁰), apoios e simpatias na sociedade civil (Telethon¹¹), garantias no mundo político (CTNBio¹²), visibilidade midiática. Analogamente, a comunicação especializada não serve só para os cientistas, mas também para alguns agentes que contribuem para tomada de decisões em C&T (empresas, *venture capitalists*, *policy-makers*, ONGs).

Neste sentido, o discurso da tecnociência não tem apenas a ver com a divulgação científica. Esta é a ponta de um iceberg, a parte visível, mas absolutamente menor, dos fluxos de comunicação e modulação da C&T. **A comunicação da ciência não é uma cadeia linear e unidirecional (ciência-mediadores-públicos)**, mas uma rede de fluxos, bidirecionais e osmóticos, nem sempre contendo instituições científicas ou cientistas como atores fundamentais ou como ponto de origem. Nos jornais, há mais ciência fora do que dentro dos cadernos de ciência, em matérias não assinadas por jornalistas científicos. A representação

¹⁰ Em geral, no mundo empresarial, *spin-off* é uma companhia que surge a partir da separação de uma sociedade maior. Em âmbito universitário, *spin-off* significa uma empresa que surge para transformar em produtos ou serviços idéias surgidas no contexto da pesquisa acadêmica, por exemplo, a partir de uma parceria entre cientistas e empresários. Para ter uma idéia do peso que podem ter estas práticas na universidade, se pense que em 2003 existiam cerca de 90 companhias que se declaravam “filhas da Unicamp”, com um orçamento total de cerca de 700 milhões de reais. Os *spin-off* do Instituto de Física da Unicamp tinham um lucro da ordem de 300 milhões de dólares ao ano (Fonte: Agência INOVA, Unicamp).

¹¹ Telethon (ou Telethon, contração de *television marathon*) é a idéia de organizar um show televisivo com o objetivo de estimular doações destinadas, em geral, à pesquisa médica ou assistência a pacientes de doenças graves. A idéia surgiu nos EUA na década de 1950 e passou a ter este nome em 1966, com uma iniciativa do ator Jerry Lewis em favor da pesquisa sobre distrofia muscular: a sociedade civil pagava, de forma explícita e não-mediata, a pesquisa científica. Hoje, Telethon existe em dezenas de países. No Brasil, não é direcionado para pesquisa e, sim, para filantropia.

¹² A Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), instituída no Brasil com lei de 1995 e, desde então, no centro de polêmicas, deve emitir parecer técnico sobre qualquer liberação de Organismo Geneticamente Modificado no meio ambiente e acompanhar o desenvolvimento e o progresso técnico e científico na Biossegurança e áreas afins, objetivando a segurança dos consumidores e da população em geral, com permanente cuidado à proteção do meio ambiente. Deveria funcionar baseada na negociação entre especialistas de notório saber científico e técnico, representantes de Ministérios (Ciência e Tecnologia, Saúde, Meio Ambiente, Educação, Relações Exteriores, Agricultura), um representante de órgão da defesa do consumidor; um representante de associações do setor empresarial de Biotecnologia e um representante de órgão de proteção à saúde do trabalhador. Ao menos no papel, seria a “sociedade civil” com especialistas e políticos na tomada de decisões tecnocientíficas. No capítulo 4, analisarei em detalhe esta retórica do diálogo e da participação social e seu funcionamento na tecnociência contemporânea.

social da ciência é construída mais fora do que dentro dos espaços de divulgação. Fluxos transversais, nem sempre explícitos, contribuem para a narração sobre C&T mais que os canais clássicos (educação escolar, divulgação científica). Pacientes comunicam ciência entre eles, em listas de discussão. Militantes debatem ciência e tecnologia entre eles, utilizando variadas fontes, ou até encomendam e financiam pesquisas alternativas. Cidadãos constroem e negociam a ciência e a tecnologia assistindo propagandas e filmes, lendo artigos de esporte, economia, política, comprando sua comida, escolhendo a escola para seus filhos.

Inicialmente, os objetivos e a estrutura deste trabalho eram simples: analisar a comunicação midiática da ciência e da tecnologia contemporânea e cruzar esta análise com dados sobre representações culturais da tecnociência vindo de *surveys*, grupos focais e entrevistas. A hipótese era de que o entrelaçamento ciência-tecnologia-capitalismo é visível também no nível dos papéis que assume a comunicação pública da ciência. Queria mostrar que a estrutura organizacional, institucional e epistemológica da tecnociência é evidente a partir dos agentes que entram em jogo e em conflito em arenas diferentes. Também pretendia demonstrar que a cortina que separa o público do laboratório do cientista – e a outra cortina, que separa a sociedade civil dos espaços de tomadas de decisão sobre as políticas de C&T – estariam, hoje, em alguns casos relevantes, abertas, mostrando o *backstage* (quase num sentido goffmaniano) das práticas de laboratório, das hipóteses epistemológicas, dos interesses econômicos e políticos em jogo.

Pretendia mostrar, enfim, que **a ciência em ação**¹³ é **uma ciência pública**. A **caixa-preta** que, para Bruno Latour¹⁴, fecha-se quando o conhecimento científico torna-se “verdadeiro”¹⁵, de fato está se revelando, em muitas áreas, **uma caixa de vidro**. Ainda rígida, talvez, ainda vetada à manipulação, porém transparente e frágil¹⁶.

Minha idéia inicial era, em suma, a de fazer uma anatomia da tecnociência contemporânea (isto é, tirar um raio X de sua estrutura e ver quem paga para fazer o que, de que forma) tendo

¹³ No sentido de Latour (1998).

¹⁴ Latour (1998): p. 3-23.

¹⁵ Isto é, quando são resolvidas as controvérsias internas entre os cientistas e torna-se consolidado um *corpus* ou um paradigma.

¹⁶ Por sinal, Latour (2005) enfatiza como o processo de fechamento da caixa preta seja, na verdade, dinâmico, nunca acabado, fruto de um esforço constante e de práticas complexas de negociação. Minha proposta de tratar a caixa preta como sendo de vidro, no entanto, significa enfocar na análise de como, quando e quanto tais processos de construção da caixa preta podem ser percebidos e influenciados por grupos sociais e sujeitos considerados não-especialistas, não pertencentes à ciência. Sobre a *performance* de demarcação dos confins entre ciência e não-ciência (“*boundary-work*”), veja Gieryn (1983).

como referência os estudos sociais da ciência e, paralelamente, construir um mapa de sua rede comunicativa (“lasswellianamente”, quem comunica o quê, para quem, em qual canal, com quais resultados)¹⁷.

Entretanto, no decorrer da investigação, deparei-me com o trabalho de Michel Foucault. A idéia de uma anatomia macroscópica, sem os fluxos, as relações de poder microscópicas, os estratos e sedimentos da tecnociência e, sobretudo, sem as complexas interrelações entre produção de verdade, constituição dos sujeitos e economia de poder, pareceu-me simplista. A idéia de uma imagem da rede comunicativa envolvida na construção pública da tecnociência tornou-se manca, a não ser que fosse possível confrontá-la com uma análise de *qual discurso*, quais verdades, que racionalidades de fato estariam circulando nessa rede. Sim, o discurso da ciência experimental moderna está profundamente entrelaçado, na contemporaneidade, com o discurso da tecnologia. Mas não é porque os dois nasçam juntos, ou por alguma espécie de inevitabilidade fisiológica. Ciência e tecnologia passam a fazer parte de um mesmo grande conjunto porque são hoje parte integrante de como funciona o que Foucault chama de governamentalidade.

A interseção entre tecnologias de si e tecnologias de dominação, entre governo biopolítico das populações e o “cuidado de si” no neoliberalismo tem muito a dizer sobre como funciona o entrelaçamento tecnocientífico. Na racionalidade governamental neoliberal, mais que governar o mercado, *governa-se para o mercado*. Paralelamente, o dispositivo tecnocientífico aparece, em alguma medida, deslocado longe de um possível governo pela política. Não se governa a tecnociência. Pode-se governar, de forma mais ou menos eficiente, mais ou menos “certa”, *para a tecnociência*.

Na primeira parte deste trabalho delinearei os elementos para uma espécie de **tectônica da tecnociência**. Não quero, com este termo, dar a idéia de que a ciência avança graças a lentas, profundas, cumulativas mutações e movimentos progressivos. Não pretendo ligar a tectônica a uma idéia de evolução, menos ainda caso ao termo evolução se associa o lugar comum de um progresso, de alguma forma teleológico, direcionado para algum “ponto

¹⁷ Harold Dwight Lasswell (1902-1978), membro da escola sociológica de Chicago. Sua célebre (e hoje criticada) “fórmula” para a Teoria da Comunicação propõe analisar as mensagens nos seguintes termos: “*Who (says) What (to) Whom (in) What Channel (with) What Effect*”, cada elo da cadeia identificando diferentes enfoques e metodologias de pesquisa (What = análise da mensagem e de conteúdo; Whom = pesquisa de audiência etc.)

Ômega” de perfeição¹⁸, adaptação ou aptidão máxima. Quero, ao contrário, construir uma tectônica como ela é para os geólogos: o estudo das deformações visíveis da crosta terrestre a partir de forças internas, menos visíveis, que se exerceram sobre ela. Deformações não progressivas ou cíclicas, tampouco necessariamente finalizadas por rupturas “revolucionárias”.

A superfície, a crosta aparentemente sólida, rígida, imutável da tecnociência – as “leis de natureza”, “o método” científico, o “progresso”, as “máquinas” – é na verdade afetada por deformações, fusões, moldagens e rupturas sociotécnicas. A filosofia natural do século XVII passa a ser, no século XIX, aquela rede social e profissional, completamente diferente, da “ciência acadêmica”, que por sua vez se fratura e reconfigura nas ciências industriais do começo do século XX e, logo depois, na *Big Science*, e assim por diante. Tudo isso acontece em paralelo ao desdobrar-se de acontecimentos (a mutação dos sistemas de proteção da propriedade intelectual, as reconfigurações do capitalismo, as transformações geopolíticas etc.) tão importantes quanto os próprios resultados e as aplicações da tecnociência (a telemática e a automação, os antibióticos e a biotecnologia, as armas de destruição de massa). Tectônica da tecnociência será então o estudo de como muda a superfície aparentemente sólida da tecnociência a partir da reconfiguração das forças que regulam, impulsionam, modulam as práticas e o entrelaçamento entre ciência, técnicas e mercado. E de como estas práticas funcionam por remontagens complicadas de peças, caracterizadas às vezes por rupturas com respeito a velhas configurações, mas também por recuperações, re-emergências, re-interpretações, modulações de velhos dispositivos: elementos que se deformam, se fundem ou afundam, se rompem ou pulverizam, mas que também podem sedimentar, re-soldar-se, emergir em novas formas, tal como as montanhas emergem de mares.

No **primeiro capítulo**, então, analisa-se que forma assumem, a partir do final da Guerra Fria e da globalização econômica, a política e a economia da ciência e da tecnologia. Mostro como mudam a universidade e suas relações com o mercado, e que tipo de pressões sofrem, em algumas áreas, as normas internas à pesquisa científica e o ethos dos cientistas. É revisado criticamente o debate sobre a hipótese de que a ciência contemporânea seja algo diferente, do ponto de vista organizacional, epistemológico, social, da que existia nos tempos de Galileu, Newton, Darwin ou Einstein.

¹⁸ Era nesses termos, cristãos, teleológicos e escatológicos, que o jesuíta Teilhard de Chardin interpretava a evolução darwiniana.

No **segundo capítulo** amplio esse mapa da ciência contemporânea olhando-o pelas lentes com as quais Michel Foucault enxerga a questão do governo dos outros e de si e a configuração da economia de poder dentro da racionalidade neoliberal. Buscarei construir uma sociologia da tecnociência a partir da idéia de que alguns **acontecimentos** e rupturas relevantes – na **racionalidade governamental** e no **regime de verdade** – levam a uma configuração da tecnociência específica da atualidade: uma configuração cibernética, informacional, reticular, molecular, voltada para a **mobilização** e para a **aceleração**. Mostrarei em que sentido a tecnociência pode ser vista como um **meta-dispositivo**: um dispositivo capaz de pautar e agenciar o funcionamento de uma rede de outros dispositivos que, por sua vez, modulam o governo de si e da população, a constituição dos saberes, do poder e da verdade.

Na segunda parte do trabalho pretendo mostrar como, junto com as transformações geológicas, dos planos de constituição das possibilidades da tecnociência, também muda o tipo de entrelaçamento discursivo do dispositivo tecnocientífico e, com ele, as potencialidades para entrelaçamentos e discursos alternativos. O discurso da tecnociência contemporânea pode ser estudado em termos de uma **liquenologia**. Um líquen não é uma planta, nem um animal. Aliás, nem é um organismo. Porque *ele é dois*. Organismo dual, conjunto de um fungo com uma alga, em que nenhum dos dois pode existir sozinho, o líquen é estudado, como espécie, não apenas a partir da soma de características de dois seres, mas das características emergentes do organismo como um todo. Assim pode-se estudar a tecnociência: por meio de um estudo do conjunto simbiótico, *entangled*¹⁹, dos discursos e dos dispositivos interagentes no mercado, na tecnologia, na pesquisa científica. São discursos que estão em constante tensão e conflito mas que, submetidos a regras em parte conjuntas, integrados dentro de uma economia de poder, acabam tendo como resultado dominante o de legitimar-se mutuamente e de fundar-se, ao menos em parte, um nas exigências dos outros.

É por meio deste entrelaçamento que o discurso da tecnociência se torna, ao mesmo tempo, um **discurso da necessidade** (de inexorabilidade e de aceleração inevitável) e um **discurso necessário** (de participação, inclusão, interação, *feedback*). A tecnociência apresenta-se por meio de seu discurso dominante como máquina dotada de características “automáticas”, em certa medida não-politizáveis: é **o bonde que não podemos perder** e que

¹⁹ A metáfora do “entrelaçamento” remete ao conceito de *entanglement* da mecânica quântica, grande quebra-cabeça estudado por Albert Einstein, situação de “emaranhamento” de estados em que sistemas separados espacialmente e temporalmente passam a ser, de certa forma, um único amálgama.

não conseguimos pegar a não ser correndo. Um bonde que não se pode dirigir ou desmontar. É uma mega-máquina que não deve precisar de motorista. Só precisa de um tipo de regime cujo objetivo seja garantir sua aceleração, cuja “verdade” consista em saber como aumentar sua eficiência, cuja prática consista em adaptar e moldar o governo das coisas e das pessoas em função desta aceleração e eficiência.

Por outro lado, a tecnociência também precisa regular interagindo, modular escutando. As instituições científicas e tecnológicas, em sua ligação com o mercado, precisam comunicar. Porque através dos discursos públicos é que conseguem produzir conhecimentos, mobilizar corpos e idéias, recrutar talentos e constituir-se como uma profecia auto-realizada. Um complexo conjunto de enunciados consegue ajudar a ciência e a tecnologia a estar no centro da atenção política, mas também a despolitizar-se, deslocar-se da submissão à negociação política.

No **capítulo 3**, quero mapear este discurso a partir de alguns elementos situados em encruzilhadas históricas nas quais se configuram novas técnicas de governo e novas racionalidades econômicas. Tais encruzilhadas se situam entre os séculos XVI-XVII, XVIII-XIX e na segunda metade do século XX. A tecnociência é “inevitável” – e inevitavelmente certa – porque fundada, por exemplo, numa ciência que é universal, objetiva, baseada em fatos e dados imanentes, independentes dos juízos de valor. **Verdade e imparcialidade dos fatos** científicos (e das “leis de natureza”) acabam contagiando discursivamente os efeitos de verdade e inevitabilidade do capitalismo (e das “leis de mercado”). A **potência** da tecnologia moderna em **prever** e **dominar** os processos da matéria animada e inanimada acaba fornecendo símbolos e sinais de poder e de progresso ao livre mercado, numa espécie de feiticização mútua e dinâmica. Examinarei, então, alguns elementos chaves que são comuns ao discurso da ciência, da tecnologia e do capitalismo. Pureza, imanência, aceleração, neutralidade, abstração, máquina, regulação, probabilidade, campo, relação, são lugares-comuns discursivos, substratos conceituais e *topoi* retóricos que surgem numa esfera, são recombinações em outras e acabam maquinizando e despolitizando as “leis de mercado”, a “liberdade de pesquisa” e a técnica que “pode ser usada para o bem ou para o mal”.

Mostrarei que estes elementos discursivos são “reais”: descrevem práticas e relações concretas. E, contemporaneamente, são efeitos de verdade contingentes, porque não são os únicos possíveis, mas descendem de uma genealogia funcional a uma economia de poder

específica. O dispositivo da tecnociência tende a inviabilizar – e invisibilizar – as *imanências alternativas*, a tornar as práticas atuais, as relações de poder e os regimes de verdades únicos, profecias auto-realizadas, autômatos celulares capazes de se reproduzir numa espiral de aceleração e legitimação automática.

O auto-retrato do dispositivo tecnocientífico será visualizado a partir de diferentes enunciações, de fragmentos de suas práticas discursivas procurados em lugares estratégicos e situados: as declarações públicas de cientistas-empresendedores, de *policy-makers*, de políticos, empresários e pesquisadores.

No **capítulo 4** mostrarei como o dispositivo que incessantemente encena esta *performance* de inexorabilidade é inexoravelmente preso, por seus próprios axiomas e sua fisiologia, à interação, ao fluxo, à imanência. A tecnociência não é inexorável no sentido em que o é o destino na tragédia grega. Sua inexorabilidade não é *fatalidade* e, sim, na verdade, uma **implacabilidade política** ativamente, continuamente reconstruída, performatizada e recombinada.

No **epílogo** (“O cetro de Hermes”), buscarei entender como é possível que um sistema socialmente construído, histórica e culturalmente situado, aplicado por meio de escolhas e opções políticas e individuais, consiga disfarçar-se de *não-decidível*, *não-politizável*. Como pode a produção e aplicação do conhecimento, talvez a mais humana entre as atividades humanas, assumir a forma de um Golem²⁰, um ser-máquina que parece ter vida independente de seu construtor? Como é possível negociar (com) a tecnociência? Aliás, é possível?

Enxergando placas tectônicas, falhas, atritos, discursos entrelaçados em busca de coisas pensáveis mas que não-podem-ser-ditas, de práticas possíveis que ainda não foram capturadas, mostrarei que existem formas de escape, maneiras de imaginar um *des-entanglement*, um *desentrelaçamento* entre as serpentes (ciência & tecnologia) e o bastão (o capitalismo), uma possível outra configuração da tecnociência. Se a tecnociência for um Golem, um autômato que *parece* ter ganhado vida própria, todavia nunca deixou de ser um Golem evocado e criado pelas ações e o trabalho de homens e mulheres. Embora seja um dispositivo cristalizado ao redor da racionalidade de governo neoliberal, embora não pareça ter um soberano, a tecnociência não está, como alguns afirmam, “fora de controle”, fora das possibilidades de uma reconfiguração socialmente, politicamente inventada. Baseada em

²⁰ Sobre a criatura de argila que toma vida e suas relações com Inteligência Artificial, veja Castelfranchi e Stock (2002). Para uma leitura da ciência como um Golem, Collins e Pinch (1995).

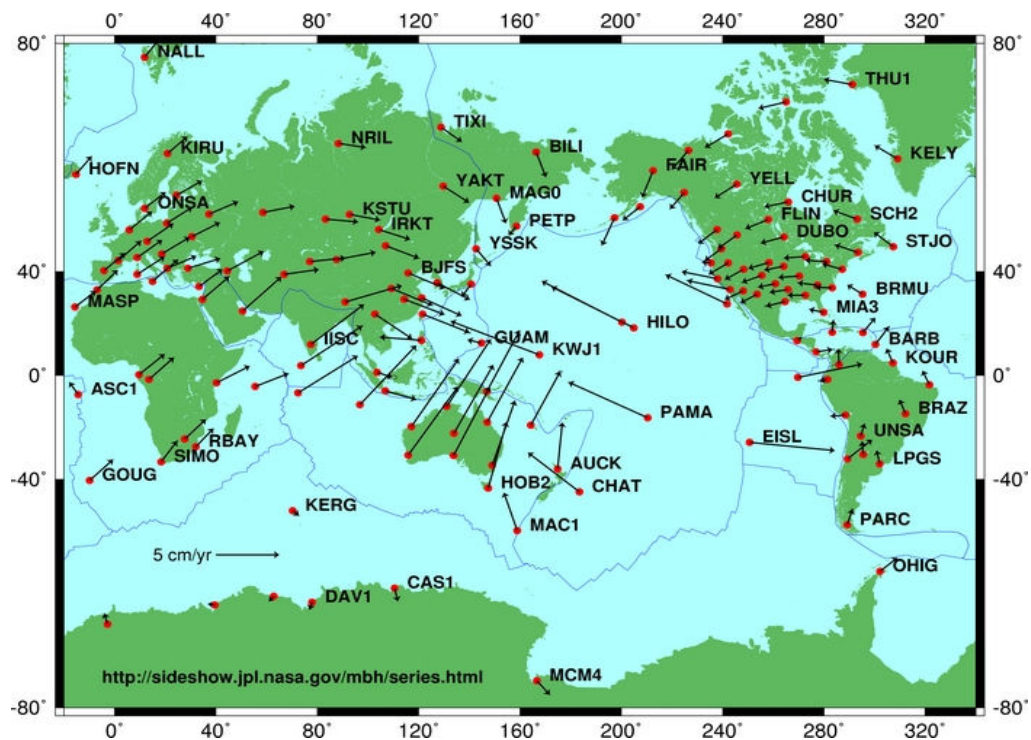
sistemas de retroalimentação capilarmente difusos, em relações de poder microfísicas, na constituição mútua de saberes e subjetividades, a tecnociência não é fixa nem única. Ela não pode ser senão movediça, de geometria variável. Outros entrelaçamentos são possíveis. Hermes, como os *tricksters*, é múltiplice e transformista²¹.

²¹ Crapanzano, 1986.

PARTE I

Tectônica

[e falhas]



Recentemente, se pode observar uma clara evolução das universidades alemãs rumo ao sistema norte-americano no vasto campo da ciência. Os grandes institutos de medicina ou ciências naturais são empresas “capitalistas estatais”, que não podem ser administradas sem uns recursos muito consideráveis. Encontramos aqui a mesma condição que sempre aparece no surgimento de uma empresa capitalista: a “separação do trabalhador de seu meio de produção”. [...] A posição do assistente é tanto precária quanto a de qualquer existência “semi-proletária” [...] A vida universitária alemã está se americanizando em aspectos muito importantes, assim como a vida alemã em geral...

*Max Weber, 1918*²².

Hammond: Eu nunca tive medo de fazer dinheiro com a ciência. Sempre considerei o lucro como uma medida do sucesso, um barômetro da reação pública.

Grant: Sr. Hammond, a verdade essencial de uma lei científica não tem nada a ver com reação pública. A água gela a zero grau, pague você por isso ou não.

*Jurassic Park, 1993*²³.

²² Weber (1985): p. 81-82. Trad. minha.

²³ Diálogo entre John Hammond, presidente da empresa de biotecnologia InGen, clonadora dos dinossauros, e o paleontólogo Alan Grant, em *Jurassic Park*, roteiro baseado em texto de Michael Crichton, direção de Steven Spielberg. Disponível em <http://www.imsdb.com/scripts/Jurassic-Park.html>.

CAPÍTULO 1

Homo scientiae oeconomicus

Anatomia e fisiologia da ciência contemporânea

“Nunca havia me dado conta... Posso fazer boa ciência e fazer dinheiro...”

*Biólogo molecular entrevistado na década de 1980
por H. Etkowitz²⁴*

“*Totally Gross* é totalmente educativo, mas, expondo os aspectos mais grosseiros da ciência, torna a ciência de fato divertida. Crianças que se divertem com a ciência têm mais chances de se tornarem adultos que fazem dinheiro com a ciência... *Totally Gross* vai entreter e educar sua prole tecnológica”.

*Publicidade do brinquedo Totally Gross,
EUA, 2007²⁵.*

²⁴ Etkowitz (1989); trad. minha.

²⁵ Disponível em: <http://livesciencestore.com/56724.html> (Acesso em maio de 2008. Trad. minha).

1.1. *Bad boys da ciência*

Em dezembro de 2000, ele é o “cientista do ano” para a revista *Time*. A foto e o título de capa são emblemáticos: John Craig Venter, vestindo metade preto e metade branco, é um “*bad boy da ciência*” que está causando uma “revolução biológica” (Lemonick, 2000)²⁶. Uma gravata colorida separa metade de um imaculado avental de laboratório (no lado direito do corpo), de um elegante blazer escuro, de executivo, que cobre o lado esquerdo do cientista. Venter é isso: um bem resolvido *Visconde partido ao Meio*. É cientista e *manager*, empreendedor e tecnólogo, homem afeito a navegar as águas opacas da política e das finanças, aquelas turbulentas da corrida para o patenteamento de descobertas e invenções, e ainda as ondas cristalinas e salgadas do Caribe, a bordo de seu veleiro – o *Sorcerer II*²⁷.

A história de Craig Venter é a de um bem sucedido *Homo scientiae oeconomicus*. Venter começa sua carreira num dos maiores centros de pesquisa pública dos EUA, *The National Institutes of Health*. Mas logo decide tornar-se um *free-lance* da ciência. Em 1992 funda “TIGR”, *The Insitute for Genomic Research*, companhia privada *non-profit* destinada a ficar famosa pelo seqüenciamento do primeiro genoma completo de um organismo vivo, a bactéria *Haemophilus influenzae*²⁸. Em 1998, Venter cria a famigerada *Celera Genomics*, cujo nome – *celer*: em latim, rápido – é uma missão. Com a ajuda de um supercomputador embutido com dados de trezentas máquinas seqüenciadoras (custo: trezentos mil dólares cada) e de um método genial (*shot-gun*: estourar o DNA em milhares de fragmentos e tentar recompor a ordem graças a *softwares* sofisticados), *Celera* consegue desafiar o consórcio internacional do *Human Genome Project* (HGP) financiado com recursos públicos e composto por centenas de cientistas. Em menos de três anos, Venter e seus colegas conseguem o feito que o HGP pensava alcançar numa década: a seqüência do genoma humano completo. Em 26 de junho de 2000, numa extraordinária coletiva mundial organizada por Bill Clinton e Tony

²⁶ Parte do material conteúdo neste capítulo é a reelaboração de uma abordagem preliminar publicada em meu livro sobre comunicação da ciência: Castelfranchi & Pitrelli (2007), cap. 1.

²⁷ *Sorcerer*: “o feiticeiro”, um dos símbolos antigos para o discurso da tecnociência, como veremos no cap. 3.

²⁸ Até então eram conhecidos alguns genomas completos, mas apenas de vírus, isto é, não de organismos vivos. O status do vírus é interessante. É um sistema biológico feito de proteínas e DNA e dotado de características típicas da vida como a de se propagar e de evoluir. Porém, um vírus não come, não possui metabolismo, não constrói seu corpo, não pode se reproduzir senão injetando seu material genético em células vivas, que passam a replicá-lo.

Blair, Venter está na Casa Branca, sob os holofotes, para compartilhar com seu arqui-rival, Francis Collins, o reconhecimento por ter atingido a linha de chegada histórica²⁹.

Os dois cientistas não estão em lados opostos apenas porque são adversários na corrida à leitura dos três bilhões de “A”, “C”, “T” e “G” que compõem o DNA de *Homo sapiens*. Eles encarnam **dois modos de fazer ciência**. De um lado, a ciência pública, acadêmica, que se auto-representa como uma instituição em que o objetivo primário do cientista é ganhar fama, prestígio, reconhecimento de seus pares por meio da prioridade em descobertas ou teorias importantes³⁰. De outro lado, uma prática de pesquisa que, seja ou não voltada para aplicação industrial, se vê como produtora de um conhecimento-mercadoria, não necessariamente de domínio público, e em que o pesquisador pode ganhar dinheiro junto com o prestígio.

Em 2004, Venter foi demitido de sua própria empresa, a *Celera*: não se dedicava suficientemente, de acordo com os acionistas, a produzir mais dinheiro³¹. Mas logo ganhou novamente a atenção da mídia, como defensor da privacidade genética e da pesquisa sobre células-tronco e como criador de projetos altissonantes. Venter hoje promete, entre outras coisas, criar em laboratório microorganismos capazes de resolver o problema do efeito estufa e construir um “organismo mínimo”, um micróbio dotado do menor número possível de genes mas com todas as funções vitais indispensáveis. As recentes, bombásticas notícias (junho, julho e agosto de 2007) sobre a inserção de cromossomos artificiais funcionando dentro de microorganismos e a transformação de um organismo em outro (Lartigue et al., 2007), são prelúdio ao sucesso de Venter em criar “Synthia”, o primeiro organismo sintético, que talvez não demore muito para chegar³².

²⁹ A transcrição da coletiva de imprensa é um dos textos que utilizei para construir a grade de análise de discurso exposta nos capítulos 3 e 4. Se encontra na Apêndice II.

³⁰ Trata-se das famosas “normas mertonianas” da ciência acadêmica (Merton, 1973 [1942]), que serão brevemente discutidas em 1.11. Sobre o funcionamento, as normas internas e a prática do trabalho científico, veja, por exemplo, Ziman (1987 e 2000). Sobre o funcionamento da ciência no capitalismo contemporâneo, Nowotny et al. (2001) e a segunda parte deste capítulo.

³¹ A tecnociência neoliberal é uma tecnociência financeirizada. Quando assume a forma de empresa *biotech* baseada em *venture capital* e lida de maneira direta com o mercado financeiro, como é o caso de *Celera Genomics*, também deve lidar com as usuais formas de *corporate governance*: os acionistas mandam.

³² “Cientistas do Instituto J. Craig Venter conseguem transplantar o genoma de uma bactéria para outra. O procedimento fez com que a bactéria receptora, da espécie *Mycoplasma capricolum*, assumisse todas as características da bactéria doadora, uma espécie aparentada chamada *Mycoplasma mycoides*. O trabalho é um passo importante no grande objetivo do biólogo e empreendedor Craig Venter com seu instituto: criar um organismo vivo em laboratório”. Revista Pesquisa Fapesp, 29/06/2007. O nome “Synthia” para o futuro organismo sintético foi dado, polemicamente, pela organização não-governamental *ETC Group*, contrária ao patenteamento de genes e seres vivos (ETC Group, 2007).

Venter reúne características que, até pouco tempo atrás, era raro encontrar no mesmo pesquisador (Castelfranchi, 2004):

- Embora faça pesquisa de caráter não industrial, ele **não trabalha na academia**, nem em centros de pesquisa governamentais. É um *businessman* e ao mesmo tempo um profissional autônomo da ciência.

- Freqüenta mundos dotados de regras aparentemente diferentes. O da pesquisa acadêmica, onde o prestígio se constrói **publicando, divulgando, difundindo**. E o da pesquisa industrial e dos negócios, onde o poder relaciona-se com a capacidade de **segregar e cercar** conhecimentos para gerar lucro.

- Fica perfeitamente **à vontade sob os holofotes** da mídia e, embora declare não buscar a atenção do público, consegue capturá-la com freqüência, ganhando uma imagem controversa mas, sem dúvida, fascinante. É retratado como uma encarnação do sonho americano e, ao mesmo tempo, como o cientista oitocentista, prometéico, explorador audacioso em busca da verdade. Já foi definido “cientista renegado”, “Darth Venter” (óbvia assonância com Darth Vader, o senhor do “lado obscuro da força” na saga de *Guerras nas Estrelas*). A revista *Time*, a *Wired*, o *New York Times* e outros periódicos o descreveram também como um “gênio rebelde”, um “intelecto inquieto”, um defensor da **livre iniciativa**, “um cara que nunca esconde suas opiniões”. Voluntário no Vietnã, diz a *Time*, Venter aprende “inesquecíveis lições sobre a fragilidade da vida humana e sobre a colossal inaptidão das grandes burocracias”. “Os críticos afirmaram”, escreve outro jornalista, “que ele estava buscando ter o barril cheio e a mulher bêbada, ganhando crédito acadêmico por ter fornecido ao mundo o código da vida humana, mas colhendo lucro para seus acionistas. Venter concordou alegremente”. Bronzeado, em seu *Sorcerer II*, Venter se deixa fotografar enquanto navega mares tropicais identificando, ele diz, milhões de genes de microorganismos. “Quando queria brincar de Deus”, escreve um jornalista da *Wired Magazine* convidado no veleiro, “decodificou o genoma humano. Agora quer brincar de Darwin e coleta o DNA de tudo que esteja vivo no planeta” (Shreeve, 2004).

- Além disso, Venter, que é capaz de **impor suas próprias regras à ciência** acadêmica, mostra de fato que o capitalismo neoliberal e o dispositivo tecnocientífico atual sobrepõem – ou impõem – seu modo de funcionamento às normas e ao ethos clássicos da pesquisa. Quando, com os pesquisadores da *Celera*, Venter completa o seqüenciamento do

genoma humano, exige que seus resultados se tornem uma publicação científica (com algumas centenas de autores). Mas recusa-se a tornar integralmente disponíveis os dados, abrindo um debate incandescente sobre a **redefinição do conceito de publicação** e sobre a própria fundamentação do método científico (Castelfranchi, 2004). A novidade não está no fato (antigo e conhecido) de que necessidades de ordem privada (como patentes e segredo industrial ou militar) possam atrasar ou impedir a divulgação de dados científicos. Inédito é o fato de que um grupo de pesquisadores reivindique o direito de manter os dados de um trabalho não totalmente abertos à checagem dos colegas, por razões comerciais e, **ao mesmo tempo, peçam a publicação** de um *paper* com *peer-review*, para marcar a prioridade acadêmica sobre a descoberta e receber o prestígio que disso deriva: a esfera econômica não se apossa apenas do uso e da propriedade do conhecimento, mas também parece reivindicar a regulação de sua geração criativa³³.

Assim, embora os tipos de discursos que sua atividade contribui para colocar em circulação sejam objeto de análise na parte II deste trabalho, Venter merece abrir este capítulo. Porque sua história é sintoma de algumas características da tecnociência contemporânea e sintetiza uma pergunta central no debate recente sobre tecnociência: a ciência de hoje é diferente daquela da época de Galileu e Isaac Newton, de John Clerk Maxwell e Charles Darwin, de Albert Einstein e Henry Poincaré? Se sim, ela é diferente do ponto de vista de seu funcionamento social ou também de seus métodos, processos e regras epistêmicas?

Um fato importante a ressaltar é que Craig Venter pode ser um personagem *excepcional*, mas não é uma *exceção*. Seu modo de fazer e enxergar a ciência não é isolado. Suas relações (para alguns incestuosas ou desviantes) com o mundo dos negócios e da indústria, com a mídia e a política, não são anômalas. Pode-se interpretar, como fazem alguns, esta ciência – midiática, proprietária, encomendada, voltada para o lucro tanto quanto para a busca do conhecimento, para produção de informações confiáveis tanto quanto de utilidades “socialmente robustas” – como um *estado de exceção*³⁴, como desvio neoliberal de um *tipo*

³³ A polêmica, exemplo marcante das contradições engendradas pela dupla condição de cientista e empreendedor, implicou um debate acirrado entre as duas mais prestigiosas revistas científicas do mundo, e teve um curioso desfecho: a revista gerida por uma empresa privada (*Nature*) recusou-se a publicar o trabalho de Venter et al. (com base no princípio de que *paper* científico é só aquele que coloca os pares em condição de **verificar e repetir** um estudo). Ao contrário, a *Science*, que tem como proprietário uma entidade pública (a AAAS), aceitou a publicação, argumentando a importância de uma “evolução da ciência”. Veja Castelfranchi (2004). Para uma história da “corrida do genoma”, Leite (2005).

³⁴ Utilizamos aqui o conceito de Carl Schmitt (2006) como metáfora. Entre a primeira e a segunda Revolução Industrial a ciência é vista por muitos como uma “república” (Polanyi, 1962). Na segunda metade do século XX, com a

ideal de ciência e de cientista descritos pelas normas mertonianas³⁵. Mas, se fizermos isso, temos que admitir que tal estado parece hoje um *estado de exceção permanente*. O “desvio” está passando a ser a *norma* e, aos poucos, a *normalidade*.

De fato, a questão que a prática de Venter coloca para historiadores e sociólogos da tecnociência é não tanto a do desvio, perversão, exceção que representaria respeito a um ethos ideal, quanto a de entender se tal prática deriva de características únicas, *revolucionárias*. Em anos recentes, alguns estudiosos da ciência e da tecnologia (Ziman, 2000; Nowotny et al., 2001; Gibbons et al., 1994) se convenceram de que sim: estaríamos vivendo uma virada, o surgimento de um “novo modo de produção do conhecimento científico” e de organização da pesquisa. Existiria uma ruptura profunda, social e epistemológica, entre a tecnociência de hoje e a da época das Revoluções Industriais ou da Guerra Fria. Na segunda metade deste capítulo, estas hipóteses serão analisadas. Antes, é preciso mapear o que acontece com as políticas da C&T entre o fim da Segunda Guerra Mundial e o fim da Guerra Fria, com a crise do fordismo-keynesianismo, a afirmação da globalização financeira e da flexibilização.

1.2. Cowboys da ciência

Uma das razões por que a prática tecnocientífica de Craig Venter é sintomática, característica da configuração atual do sistema ciência-tecnologia-mercado mas, ao mesmo tempo, heterodoxa e de “*bad boy*”, é que ela se choca ao menos em parte com uma “visão cowboy” da ciência, que foi preeminente em boa parte no século XX e que se cristalizou especialmente logo depois da Segunda Guerra Mundial. Trata-se de um modelo em que cabe ao Estado estimular a abertura de novas fronteiras do conhecimento científico, enquanto a iniciativa privada tem o papel de colonizar os novos faroestes cognitivos e torná-los produtivos. Um modelo em que a tecnologia é pensada como aplicação da ciência. Um dos defensores deste

reconfiguração neoliberal da razão governamental (para usar a expressão de Michel Foucault), as práticas de governo passam a ser julgadas como corretas ou erradas por “um tribunal econômico permanente” (veja par. 2.4.1). Faz então sentido dizer que a “república da ciência” começa a ser regulada numa situação de “exceção” permanente: pelo tribunal econômico, que se sobrepõe ao “tribunal epistemológico” da comunidade dos cientistas. Assim, se, como na célebre frase com que Schmitt abre sua *Teologia Política*, “soberano é aquele que decide sobre o estado de exceção”, o novo soberano, na “república da ciência”, é o capital, que estabelece no mercado seu novo *regime de veridicção* (veja par. 2.3) em convivência conflituosa e complexa com o regime de verdade característico da ciência experimental galileana.

³⁵ “Comunismo”, “Universalismo”, “Desinteresse”, “Ceticismo”: veja par. 1.11).

modelo se chamava Vannevar Bush (1890-1974), figura interessante de manager, engenheiro, cientista, inventor de um monstruoso computador analógico e mecânico³⁶.

Em 17 de novembro de 1944, oito meses antes que o *Trinity Test* fornecesse aos generais americanos a idéia de fechar a Segunda Guerra Mundial com um *big bang*, o professor Bush, diretor do *Office of Scientific Research and Development* (OSRD) – que havia liderado até 1943, entre outros programas secretos, o Projeto Manhattan – recebeu uma carta do presidente Franklin Delano Roosevelt:

THE WHITE HOUSE

Washington, D. C., 17Nov. 1944

Caro Dr. Bush: O Office of Scientific Research and Development [...] representa um experimento único de trabalho de equipe e de cooperação em coordenar a pesquisa científica e aplicar conhecimentos científicos existentes para a solução de problemas técnicos preeminentes na guerra. Seu trabalho foi conduzido no segredo mais extremo e efetuado sem nenhum reconhecimento público; mas seus tangíveis resultados podem ser encontrados nos relatórios vindos das frentes de batalha do mundo inteiro. Um dia, a história completa de seus sucessos poderá ser contada... (Bush, 1945, tradução minha)

Roosevelt sabia três coisas importantes. A primeira: não apenas a bomba atômica, mas os

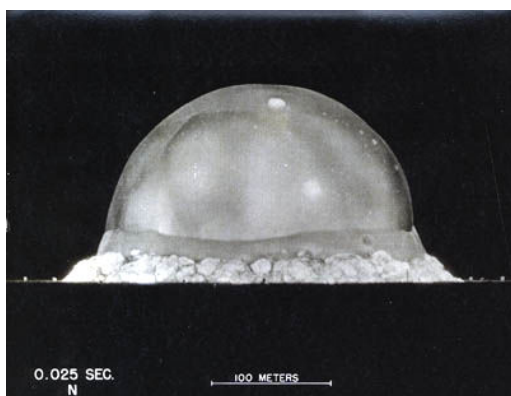


Figura 4. *Trinity Test*. A bolha de fogo da primeira bomba atômica, 25 milésimos de segundos após a explosão.

submarinos, os V1 e V2 alemães, os radares, as máquinas calculadoras (que haviam contribuído para a quebra dos códigos nazistas), tinham tido papel central para decidir as sortes da guerra. A segunda: a ciência já não representava somente o espírito inventivo e livre de um Benjamin Franklin, nem a capacidade empreendedora e inovadora de um

Thomas Alva Edison. Também já não era somente a força capaz de dar extraordinário impulso à indústria

³⁶ Na década de 1920, antes do surgimento dos computadores digitais, Bush construiu um *differential analyzer*, gigantesca engenhoca composta por rodas, alavancas, sistemas de transmissão. A máquina podia efetuar as operações do cálculo infinitesimal por meio de movimentos mecânicos, auxiliando na solução de equações diferenciais (por exemplo, as da balística). A história de Vannevar Bush e dos outros pioneiros da computação, da robótica e da Inteligência Artificial se encontra em Castelfranchi e Stock (2002).

química e elétrica. Ela havia se tornado *Big Science*, sistema complexo, megamáquina que, para funcionar, precisava da aliança e de equilíbrios entre setores públicos e privados, militares e industriais. Precisava de políticas específicas. Em terceiro lugar, Vannevar Bush, cientista genial e lúcido *manager* de pesquisa, havia representado, nos EUA, uma peça chave para o funcionamento deste sistema durante a guerra. Graças ao trabalho de pessoas híbridas como ele, equipes interdisciplinares formadas por milhares de técnicos e cientistas haviam conseguido trabalhar juntos por meses, às vezes trancados em cidades secretamente construídas e inexistentes nos mapas, em condições de pressão psicológica elevada.

Mas o presidente não estava escrevendo para enviar elogios. Seguro de que a vitória estava por perto, Roosevelt queria saber como aproveitar aquele extraordinário experimento de massa, aquela máquina tecnocientífica poderosa, para garantir a supremacia militar, econômica e política em tempos de paz:

[...] Não há porque não utilizar com proveito, em tempo de paz, as lições encontradas neste experimento. A informação, as técnicas, a experiência de pesquisa desenvolvida pelo OSRD e pelos milhares de cientistas nas universidades e na indústria privada deveriam ser usadas nos dias de paz para o melhoramento da saúde pública, a criação de novas empresas [...]. É com este objetivo em mente que eu gostaria de ter suas recomendações sobre os seguintes quatro pontos principais:

1. O que pode ser feito, respeitando a segurança militar [...], para tornar conhecidas ao mundo [...] as contribuições científicas feitas durante nosso esforço bélico? A difusão de tal conhecimento deveria nos ajudar a estimular novas empresas e fornecer empregos para nossos soldados de volta [...].
2. [...] O que pode ser feito agora para organizar um programa que continue o trabalho feito em medicina [...].
3. O que o governo pode fazer [...] para amparar atividades de pesquisa em organizações públicas e privadas? Os papéis da pesquisa pública e privada, e sua inter-relação, deveriam ser considerados com cuidado.
4. É possível propor um programa eficaz para descobrir e desenvolver talento científico na juventude americana? [...]

Novas fronteiras da mente estão à nossa frente e, **se as colonizarmos como pioneiros**, com a mesma visão, arrojo e ímpeto com que temos combatido esta guerra, podemos criar emprego [...] e uma vida mais plena e fecunda. [...]

Very sincerely yours, FRANKLIN D. ROOSEVELT

(Bush, 1945, tradução e grifos meus)

Vannevar Bush demorou, com sua equipe, para enfrentar as perguntas do presidente. Chegou a enviar sua resposta quando Roosevelt estava morto há meses. Se o presidente tinha fechado seu convite enxergando “novas fronteiras da mente” a serem colonizadas por impetuosos pioneiros, Bush respondeu dando a seu relatório um título emblemático, *Science, the Endless Frontier* (Bush, 1945):

Foi basilar, nos Estados Unidos, a idéia política de que o Governo deveria fomentar a abertura de novas fronteiras. Isso abriu os mares para os veleiros *clipper* e forneceu terra aos pioneiros. Embora tais fronteiras tenham hoje praticamente desaparecido, a fronteira da ciência permanece. Que novas fronteiras sejam tornadas acessíveis para o desenvolvimento [...] faz parte de manter-se fieis à tradição Americana – tradição que tornou grandes os EUA. (*Idem*, tradução minha)

O que Bush sugeria era que o Estado assumisse para si o papel de construir, criar, reproduzir um faroeste do conhecimento sempre crescente. Se a ocupação das fronteiras do conhecimento cabia aos arrojados colonizadores da iniciativa privada e aos cowboys da pesquisa aplicada, a abertura de novas fronteiras, disse o cientista, só podia ser papel do governo. Para a segurança nacional e o desenvolvimento econômico e social da nação, era vital a criação de uma *National Science Research Foundation*.



Figura 5. Vannevar Bush e o *Differential Analyzer*

Com algumas notáveis exceções, a maior parte da pesquisa na indústria e nos laboratórios do governo envolve a aplicação de conhecimento científico existente para problemas práticos. Somente os *colleges*, as universidades e alguns institutos de pesquisa públicos dedicam a maior parte de seus esforços de pesquisa para **expandir as fronteiras do conhecimento** (Bush, 1945. Tradução e grifos meus).

O documento, recebido pelo novo presidente, Harry Truman, é célebre, e foi muito comentado porque considerado o marco fundador do surgimento de uma explícita, autônoma política de

C&T. Bush, embora fosse, como é hoje Craig Venter, um idealizador da livre iniciativa, um fã do individualismo contra a centralização burocrática, e embora exaltasse a sabedoria de poucos sobre a burrice do poder das massas, não tinha dúvida de que a tecnologia e o mercado fossem impulsionados, principalmente, a partir de generosos financiamentos estatais para uma livre, intensa “pesquisa de base”³⁷, não instrumental, não direcionada por autoridades políticas ou interesses econômicos diretos. De fato, os dois elementos que norteavam tanto a análise conceptual, quanto a proposta política de Bush eram o conceito de pesquisa básica e a idéia de que esta seria precursora do progresso tecnológico:

A pesquisa de base é efetuada **sem pensar em fins práticos**. Tem, como resultado, **conhecimento em geral** e uma compreensão da natureza e de suas leis. Esse conhecimento geral fornece os meios de responder a um grande número de importantes problemas práticos [...] O cientista que faz pesquisa básica pode estar **absolutamente desinteressado** nas aplicações práticas de seu trabalho, mas o progresso do desenvolvimento industrial pode estagnar caso a pesquisa básica seja longamente negligenciada [...] Hoje, mais do que nunca, é verdade que **a pesquisa básica é o marca-passo do progresso tecnológico**. (Bush, 1945, trad. e grifos meus).

A proposta de Bush se baseava, em suma, no célebre e hoje criticado modelo linear em que a tecnologia é vista, principalmente, como ciência aplicada e os progressos científicos são pensados como a fonte principal (Stokes, 2005: p. 27). Especialmente a partir da década de 1970 e 1980, tal modelo começou a ser visto como uma rudimentar aproximação na descrição de alguns dos processos de interação entre ciência e tecnologia. A tecnologia, dizem muitos (Howitt, 2003; Rosenberg, 1982; Brooks, 1994), não é de forma alguma sinônimo de ciência aplicada. Em muitos casos (e em muitos momentos históricos de forma prevalecente), ciência e tecnologia tiveram caminhos e avanços quase independentes³⁸. Em outros casos, a tecnologia chegou antes da ciência:

Essa visão [do modelo linear] exagera consideravelmente o papel desempenhado pela

³⁷ De acordo com Stokes (2005: p. 17), o próprio termo “pesquisa de base” teria sido inventado por Bush nesse documento.

³⁸ Por exemplo, segundo Habermas (1986: p. 79-80), “até o fim do século XIX, não se registra uma interdependência de ciência e técnica. Até então a ciência moderna não contribui para a aceleração do desenvolvimento técnico” (trad. minha).

ciência na mudança tecnológica [...]. Em todos os séculos anteriores a este, a idéia de que a tecnologia tem por base a ciência seria simplesmente falsa. Durante a maior parte da história da humanidade, as atividades práticas têm sido aperfeiçoadas por “melhoradores” de tecnologia [...] os quais não conheciam nenhuma ciência, nem tampouco teriam obtido disso uma grande ajuda, caso conhecessem. Essa situação somente se modificou com a Segunda Revolução Industrial [...]. Até nos dias atuais, uma grande quantidade de inovação tecnológica tem sido produzida sem os estímulos do avanço da ciência (Stokes, 2005: p. 41)³⁹.

Paralelamente às críticas teóricas, nas décadas de 1980 e 1990, o modelo proposto por Bush também mostrou seu progressivo afastamento da realidade das políticas de C&T em muitos países industrializados. Hoje, embora a pesquisa seja considerada o motor da inovação, a tecnociência se faz com uma interação constante, e uma notável fusão, entre a abordagem “básica” e “aplicada”, com uma forte influência da iniciativa privada na pesquisa pública e vice-versa. A globalização econômica e financeira; a crescente incorporação de elementos da racionalidade econômica nas esferas da atividade social, política e individual; o fim da corrida espacial e, sucessivamente, da Guerra Fria (colocando em questão, sobretudo nos Estados Unidos, a visão de que a sobrevivência militar dependia diretamente da liderança em ciência e tecnologia) são apenas alguns elementos para entender a reconfiguração do campo de forças em que a tecnociência é modulada.

Mesmo assim, o texto de Vannevar Bush é importante para pensar a tecnociência contemporânea. Por duas razões.

Primeiro, a afirmação de Bush de **uma separação ideal entre uma pesquisa “aplicada” e uma ciência “de base”** – esta última sendo financiada sobretudo pelo Estado e que contribuiria para o crescimento do emprego, do bem estar social, da saúde pública –, é a transcrição política de um elemento fundador (e legitimador) do dispositivo científico moderno. Um elemento que, ainda hoje, mesmo modificado, re combinado numa realidade diferente, mesmo em contradição com parte da dinâmica atual, continua importante e ativo. Mesmo numa sociedade em que o conhecimento é mercadoria e os sistemas de produção de conhecimento são vistos como empresas, o ideal fundador da ciência acadêmica, entendida

³⁹ Nos dias de hoje, um exemplo de que às vezes a ciência espera pela tecnologia – e não o oposto – é fornecido pela história da proteômica: muitos cientistas sabiam que aquela determinada linhagem do conhecimento não poderia avançar antes que uma inovação tecnológica aparecesse (neste caso, a bioinformática tornada possível pelos super-computadores). Veja, por exemplo, o comentário em Rabinow, 1999b: p. 31.

como imune, externa aos valores políticos e aos interesses econômicos, permanece enraizado, tanto na auto-imagem de muitos cientistas, quanto na retórica da divulgação (tema de que tratarei em detalhe no cap. 3).

Em segundo lugar, a “**fronteira infinita**” de Bush é central porque, ao explicar o peso da pesquisa de base, o cientista não se limitava a dizer que esta era importante por ser precursora ou estimuladora do avanço tecnológico. Ele recorreu a uma metáfora econômica. Uma analogia que, hoje em dia, já se parece menos uma metáfora do que a incorporação de uma racionalidade específica, a atuação de um dispositivo concreto que regula produção, apropriação e circulação do conhecimento:

A pesquisa de base conduz a novo conhecimento. Ela fornece o **capital científico**. Cria o fundo a partir do qual devem ser sacadas as aplicações práticas. Novos produtos e processos não aparecem prontos e maduros. Eles estão fundados em novos princípios e novas concepções, que, por sua vez, são desenvolvidas, a custa de muito suor, pela pesquisa nos mais puros domínios da ciência [...] **Não podemos mais depender da Europa** como fonte primária deste capital científico. [...] **Como podemos incrementar tal capital científico?** (Bush, 1945; trad. e grifos meus).

O pós-guerra seria marcado, nos EUA e na Europa, pelo *welfare*, pela intervenção e controle maciço dos estados capitalistas sobre seus mercados. E um tecnocientista atento como Bush podia enxergar no conhecimento científico de base ao mesmo tempo um capital (importante para a construção de empregos, inovação, bem estar) e **um capital cuja criação inicial cabia** não à iniciativa privada, mas, de forma essencial, **ao Estado**. Por outro lado – talvez um lado que Bush não previu – no momento em que o conhecimento passava a ser pensado como capital, também devia passar a ser gerido e apropriado de acordo com a lógica do capital.

1.3. Capitalismo e conhecimento

Pensar (e “vender”) a ciência como um capital permitiu a Vannevar Bush vencer sua batalha: fazer com que a *National Science Foundation* surgisse e obtivesse ingentes financiamentos públicos para a pesquisa de base, garantindo que sua gestão se desse em grande parte por meio de mecanismos autônomos, meritocráticos, internos à própria comunidade científica.

Por outro lado, o complexo processo tectônico (de que Bush é apenas uma das emergências visíveis) ao longo do qual se deram a incorporação molecular da produção de conhecimento à produção econômica e a reformulação narrativa do papel da ciência como matéria prima para o capital, fez com que a pesquisa científica pública passasse a ser considerada coisa “importante demais para ser deixada aos cientistas” (Ziman, 2000).

De fato, essas rupturas na esfera da produção do conhecimento científico e tecnológico aconteceram no contexto mais amplo de um capitalismo mundial que também passava, a partir da década de 1960 – e com mais intensidade no fim da Guerra Fria – por tremores telúricos. Tais tremores receberam nomes diversos e geraram diferentes discursos sobre funcionamento, efeitos e especificidades do capitalismo contemporâneo.

1.3.1 Um novo capitalismo?

Entre aqueles que lançaram mão de interpretações dessas transformações, alguns são fautores de uma continuidade substancial do capitalismo (e, eventualmente, de um aprofundamento de suas dinâmicas de exploração), outros afirmam a existência de uma ruptura, de uma mutação fundamental (em alguns casos, potencialmente emancipadora).

Yann Moulier-Boutang, por exemplo, não tem dúvidas: “no debate atual sobre a natureza da transformação para determinar se vencerá a continuidade ou a ruptura, situamo-nos resoluta e metodologicamente do lado da ruptura. Por certo, trata-se de uma ruptura no interior do capitalismo, em seu próprio coração [...] A hipótese geral [...] é a de que a longa crise atual, nomeada pelo termo ‘globalização’, traduz uma mutação radical e estrutural do capitalismo, em que o pós-fordismo desemboca no capitalismo cognitivo” (Moulier-Boutang, 2003: p. 36-37).

Outros autores enfatizam como a complexa interação entre trabalho e novas tecnologias (especialmente as TICs, Tecnologias da Informação e Comunicação) levaria a uma “virtualização” do trabalho (Castells, 1999; Negri e Hardt, 2001). A natureza do trabalho humano vivo, na nova economia global informacional, seria alterada de maneira fundamental

(Lazzarato e Negri, 2001), com o trabalho passando a ser “imaterial” ou “cognitivo” (Cocco et al., 2003; Rullani, 2000)⁴⁰.

Segundo a maioria dessas teses, neste capitalismo pós-industrial a atividade cognitiva é que se torna o fator essencial da criação de valor, uma criação que passa a acontecer, de maneira preponderante, em rede e fora do espaço fabril (Rullani, 2000). Segundo Corsani (2003, p. 15 segs.), tal passagem se caracteriza como passagem “de uma lógica da reprodução a uma lógica de inovação, de um regime de repetição a um regime de invenção”. Trata-se de uma “mutação estrutural”, um “rearranjo de certos elementos que são conservados, mas cuja função sofreu uma reviravolta, como, por exemplo, o papel do trabalho operário, o papel do conhecimento, a função do mercado, a relação com a técnica” (*ibidem*).

As habilidades cognitivas, comunicacionais, afetivas se tornariam, no novo paradigma, centrais para a produção, enquanto o dispêndio de força física seria cada vez menos importante. A apropriação e a acumulação de informação se tornariam objetivos centrais do trabalho, e o valor adicional do trabalho derivaria da criatividade intelectual e da inovação.

Muitos fautores da emergência de um novo paradigma estão, em suma, afirmando que o capitalismo transformaria a si mesmo, internamente, sem a necessidade de passar por uma revolução violenta e graças a oportunidades abertas pelas novas tecnologias. O sistema estaria experimentando uma transição em direção a uma nova forma histórica. A rede, o teletrabalho, a sociedade “da informação” ou “do conhecimento”, as novas tecnologias, carregariam consigo potencialidades subversivas, capazes de dissolver o modo de produção capitalista. O capitalismo “cognitivo” – no qual o conhecimento se torna um fator de produção tão necessário quanto o capital e o trabalho – funcionaria de maneira diferente do capitalismo clássico.

Por outro lado, muitos autores criticam a idéia de ruptura de paradigmas, de um novo capitalismo, contra-argumentando que as dinâmicas atuais são fruto das contradições clássicas do capital, hoje enfatizadas e amplificadas. Para alguns, o que teria mudado não seria o modo capitalista, mas, sim, seu regime de acumulação, que hoje, diferentemente que o regime fordista, teria dominação financeira (Chesnais, 2002). Enxergar uma transformação estrutural do capital, dizem muitos, não teria muito sentido, por diversas razões. Antes de tudo, porque – seja ele flexível, em rede, cognitivo ou afetivo – o trabalho contemporâneo continua sendo um

⁴⁰ Para uma panorâmica e uma crítica das teorias sobre trabalho imaterial, capitalismo “cognitivo”, “patrimonial” etc., veja, por exemplo, Braga (2004).

trabalho de tipo capitalista, isto é, “determinado formal e concretamente pela exploração da força de trabalho objetivando a valorização do capital” (Braga, 2004). Em segundo lugar, os trabalhadores “imateriais” ou “cognitivos” representam uma fração que pode ser importante do ponto de vista estratégico, mas que é minoritária no mundo em termos quantitativos: ainda existem trabalhadores agrícolas e industriais que são obrigados a vender sua força muscular, não seu cérebro.

Além disso, que o conhecimento seja central para o capitalismo, não é novidade. Marx enfatizou como elemento crucial do sistema capitalista a incorporação das capacidades dos trabalhadores à sua maquinaria social, e a apropriação e acumulação ao capital de todo saber e inteligência social (Braga, 2004). Para Michel Husson (2001), a idéia de que o capital goza da faculdade de se apropriar dos progressos da ciência (ou do conhecimento) é um elemento fundamental da análise marxista do capitalismo. Pretender que se trata de uma descoberta recente e de uma verdadeira novidade supõe, diz o autor, um entendimento estreito da teoria marxista do valor, reduzida a um mero cálculo em tempo de trabalho. Relendo Marx em *Grundrisse*, Husson afirma que o fundamento principal da produção de riqueza não é o tempo de trabalho utilizado, nem o trabalho imediato efetuado pelo homem, mas a apropriação da sua força produtiva geral, do seu entendimento da natureza e da sua faculdade de dominá-la: o próprio desenvolvimento do indivíduo social é que representa o fundamento essencial da produção e da riqueza. Na leitura que Husson faz de Marx, a acumulação do saber, da habilidade, assim como todas as forças produtivas gerais da inteligência social, são absorvidas no capital, e quem acha que no capitalismo contemporâneo não se aplica a teoria marxista do valor, só estaria ostentando sua própria ignorância da teoria do valor.

Além disso, para alguns, atribuir às novas tecnologias a capacidade de transformar por dentro o capitalismo representa uma postura simplista e determinista. Segundo Ruy Braga (2004: p. 50), “não devemos derivar automaticamente da revolução tecnológica, transformações sociais profundas de natureza universal. Quer seja uma ‘nova era’ de abundância emancipada da opressão capitalista, quer seja uma ‘nova idade média’ com senhores feudais dominando hordas de desocupados. Via de regra, aqueles que se aventuram pela estrada da previsão social equipados unicamente com a bússola da inovação tecnológica acabam por se perder na metade do caminho”.

Ruy Sardinha Lopes também considera equivocada a postura, “por vezes deliberada, de se tratar como estritamente técnicas questões necessariamente políticas”, que leva a atribuir às novas tecnologias o papel de agentes de transformação social (Lopes, 2008: p. 26). Para ele, embora não haja dúvida de que uma mudança está acontecendo, é errado eleger as novas tecnologias como agentes da mudança:

Afirmar [...] a centralidade econômica das TICs, da informação e do conhecimento nos dias atuais é reconhecer que o capitalismo – movido por suas próprias crises e conflitos entre capital e trabalho e não podendo mais valorizar-se, como antes, na esfera da indústria propriamente dita – foi obrigado a espalhar-se para áreas mais imateriais [...] ou a ver na financeirização uma excelente oportunidade, ainda que episódica, de ganhos fáceis. [...] Mas, se do ponto de vista do trabalho ou da força de trabalho, a revolução tecnológica em curso pôde implicar mudanças significativas, [...] isso não significa necessariamente que, do ponto de vista do capital muita coisa tenha mudado [...]. Hoje como dantes, trata-se de trabalho de tipo capitalista, essencialmente trabalho assalariado, objetivando a valorização do capital (Lopes, 2008: p. 26-27).

Para Lopes, a proposta de autores como Castells (1999), de que as redes implicariam uma forma de organização intrinsecamente menos hierárquica e centralizadora, contribuindo para que o capitalismo e a sociedade se tornem mais democráticos e inclusivos, deve ser problematizada. As TICs e a “sociedade em rede” não são automaticamente portadoras de emancipação, afirma Lopes. As tecnologias “não possuem valor intrínseco ex ante, mas determinam-se e devem ser avaliadas a partir de suas articulações com determinadas instituições e convenções sociais [...]. Não é, pois, por imperativos tecnológicos, mas em nome de determinados interesses, que políticas públicas são sancionadas, que desregulamentações e privatizações são adotadas [...], que direitos de propriedade intelectual são impostos, que determinados padrões tecnológicos são implementados” (Lopes, 2008: p. 28).

O objeto específico desta tese não são as relações entre capital e trabalho na atualidade, nem entre as tecnologias da informação e as formas (velhas ou novas) de apropriação e valorização do conhecimento⁴¹. No entanto, esse conhecido – e aquecido – debate é de grande interesse (e de importância política extrema). Para nossa análise aqui, é interessante a própria

⁴¹ Para uma discussão crítica aprofundada, veja Lopes (2006).

existência de diversas vertentes e de enunciados em combate, porque sinaliza que, no âmago das condições de possibilidade do discurso contemporâneo, se situam como centrais:

- a) a questão da regulação e do controle da produção de conhecimento científico e técnico;
- b) a potencialidade da ciência e da tecnologia de retroalimentar efeitos sociais e econômicos;
- c) a questão da propriedade sobre informação e invenção.

Os debates sobre a novidade da “nova economia”, a suposta valência revolucionária da “era da informação”, as potencialidades de uma “sociedade do conhecimento” são importantes, independentemente do valor e da utilidade conceitual de tais termos, porque estão ao centro de enfrentamentos políticos, da retórica e das *policies* de governo em muitos países.

O que interessa aqui é esboçar um mapa da tecnociência atual, enfocando suas dinâmicas de produção acelerada de conhecimento, as fontes de financiamento, as mudanças nas políticas para pesquisa e desenvolvimento, as normas internas e as narrativas sobre a função da ciência na contemporaneidade. Independente de estarmos, ou não, à beira de um colapso da modernização (Kurz, 2004) ou de uma transformação fundamental do capitalismo.

A dinâmica fundamental do capitalismo continua funcionando. Territórios e horizontes (cognitivos, afetivos etc.) abertos pelas práticas sociais, por novos conhecimentos e novas tecnologias, são rapidamente apropriados pelo capital, que aprofunda sua penetração molecular em todas as esferas da vida. Mas as condições de contorno em que a dinâmica capitalista opera passaram por algumas modulações interessantes, em que combinações novas do campo de força abrem potencialidades diferentes.

Nas últimas décadas, a integração crescente da produção de conhecimento científico ao sistema de produção de bens e mercadorias, uma megamáquina tecnocientífica, foi reajustando seus algoritmos e começou a seguir trajetórias em parte diferentes daquelas que predominaram na época, por exemplo, da Segunda Revolução Industrial.

No contexto de uma racionalidade e de um discurso em que o conhecimento é narrado como sendo matéria prima e elemento central para a concorrência capitalista, aparecem práticas e enunciações em que a produção e circulação de conhecimento científico e técnico deve ser gerida e manejada de forma adequada, **mais eficiente, mais calculada**, mais diretamente ligada ao lucro, aos “benefícios sociais”, à “segurança nacional”.

Neste sentido, seja velha ou nova a lógica com que o capitalismo funciona, seja a incorporação do conhecimento como mercadoria algo “subversivo”, ou não, da lógica do capital, podemos evidenciar algumas características fundamentais de como o capitalismo, em seu entrelaçamento atual com a ciência e a tecnologia, leva à tecnociência contemporânea. Essas características (nenhuma sendo necessariamente revolucionária por si só) constituem no conjunto a peculiaridade da tecnociência contemporânea.

Mais que perguntar se faz sentido falar de “economia do conhecimento”, se nossa era é a “da informação”, se o capitalismo hoje é “cognitivo” ou “patrimonial”, é interessante reparar, reflexivamente, que as leituras sociológicas e históricas **fazem parte do próprio repertório da tecnociência, de suas condições históricas de possibilidade**. Fragmentos discursivos se replicam, lutam entre si pela hegemonia e, embora com suas contradições e em suas diferenças, compartilham alguns elementos, emergem de substratos comuns, a partir de condições de possibilidade que se constituíram na segunda metade do século XX⁴².

Algo parecido acontece na Igreja de S. Clemente: nada poderia ser mais estridente (e sublime) do que ver, um frente ao outro, um enorme mosaico bizantino – com suas figuras bidimensionais – e uma capela pintada e calculada segundo a estética e a matemática da renascentista. De uma forma ou de outra, com objetivos apologéticos ou críticos, na atualidade a apropriação do conhecimento/mercadoria é narrada como prática intrínseca à tecnociência, e a gestão e o governo do saber/poder tecnocientífico são vistos como temas cruciais para a contemporaneidade.

1.3.2 A ciência como bem “não-rival” e como mercadoria

Enunciados sobre a expansão notável da produção organizada de conhecimento (Harvey, 2006), que assumiria “cada vez mais um cunho comercial”, se multiplicam hoje, constituindo um sintoma da reconfiguração neoliberal do discurso tecnocientífico:

O conhecimento da última técnica, do mais novo produto, da mais recente descoberta científica, implica a possibilidade de alcançar uma importante vantagem competitiva. O próprio saber se torna uma mercadoria-chave, a ser produzida e vendida a quem

⁴² Como mostrarei no capítulo 4, a rede e a relacionalidade, a informação, a interação e a retroalimentação são pilares de fundação na gênese do discurso contemporâneo.

pagar mais [...] Universidades e institutos de pesquisa competem ferozmente por pessoal, bem como pela honra de patentear primeiro novas descobertas científicas (Harvey, 2006: p. 151).

Em momentos de preeminência do “mercado” nas oscilações entre “mercado” e “trabalho”, isto é, entre momentos concorrenciais e estatizantes, monetaristas e estatistas (Kurz, 2004: p. 11 e p. 40-41), a ciência obedece de maneira mais intensa e explícita a uma racionalidade econômica e a um cálculo mini-max⁴³: minimizar custos, maximizar produtividade e impacto, vender idéias, atenuar as externalidades negativas.

Já com a crise do fordismo-keynesianismo na década de 1970 (Harvey, 2006: cap. 7-10; Dupas, 2006: p. 139-145), mas especialmente a partir da década de 1980, o conhecimento, embora seja tecnicamente um bem “não-rival”⁴⁴, passa a ser visto não mais como *public good* ou como *common*⁴⁵. A ciência, como já aconteceu com outros *commons*, é narrada e tratada como passível de apropriação, seja porque patenteável ou registrável, seja porque seu uso pode ser restrito devido a exigências de segredo industrial ou segurança nacional. Seja ele inovador, seja vinho velho em nova garrafa, o discurso de que o conhecimento é mercadoria, de que a ciência deve ser competitiva e de alta *performance*, de que deve prestar conta para a sociedade do dinheiro que é gasto com ela, foi publicizado de forma crescente e incorporado no discurso governamental e empresarial, bem como nas práticas administrativas e de *policy-making*:

Cada vez mais, estão sendo enfatizadas **a economia e a produtividade da ciência**,

⁴³ John Von Neumann (1903-1957) – um dos maiores matemáticos do século passado, bem como um dos gênios por trás da construção da primeira bomba atômica e idealizador de seu uso – criou o *teorema Minimax* no âmbito das teorias dos jogos chamados “de soma zero” (os jogos em que tudo que um jogador ganha corresponde a algo que outro jogador perde). Em geral, na teoria da decisão, se chama Minimax o método para minimizar a máxima perda possível, ou maximizar o ganho mínimo. Sobre o teorema de minimax, de Von Neumann-Morgenstern, veja Castelfranchi e Stock, 2002: cap. 5.

⁴⁴ Em economia, um bem é “não-rival” quando o consumo do bem por um indivíduo não reduz a quantidade a ser potencialmente consumida por outros indivíduos. Os bens intelectuais são um exemplo clássico de bens não-rivais (Simon e Vieira, 2007): fornecer uma idéia para alguém não elimina nossa possibilidade de continuar usando aquela idéia. Os direitos de propriedade intelectual (patentes, *trade-mark*, copyright etc), que criam formas de apropriação de bens não-rivais, são, justamente por isso, instrumentos centrais do capitalismo contemporâneo. Veja, por exemplo, Lazzarato (2003) e Howitt (2003).

⁴⁵ Um *common* é, em sentido estrito, uma *common land*: um pedaço de terra que não pertence a ninguém na forma de propriedade particular, sendo gerido por uma comunidade local que possui o direito a seu uso coletivo, por exemplo como pasto para gado. Por extensão, *commons* são recursos ou bens que uma determinada comunidade enxerga como acessíveis por direito a cada membro. Em muitos grupos indígenas, os nativos vêem como *commons* o território de caça, a fauna e a flora local, o conhecimento em geral. *Enclosure* é o termo utilizado para o processo histórico em que as terras comunitárias passam a ser cercadas e fechadas, para que seu uso se torne direito exclusivo de alguns, na forma de uma propriedade particular (por ex., veja Shiva, 1999).

tanto nas empresas quanto nas instituições de ensino superior, à medida que os *policy-makers* e os políticos buscam **incentivar a inovação e desenhar fortes conexões entre a performance científica e estruturas econômicas emergentes** [...]. Nestas discussões de política científica a ênfase cai freqüentemente sobre como medir a produtividade científica, sobre a 'propriedade intelectual' e a codificação do conhecimento [...]. Esta é a idade da *ciência global*, mas não no sentido [...] do 'conhecimento universal' que caracterizara a meta-narrativa liberal [...]. A meta-narrativa [...] liberal foi agora submergida por narrativas baseadas numa **lógica econômica que liga a ciência ao interesse nacional e à política econômica** (Peters, 2006; trad. e grifos meus).

No repertório de enunciações sobre ciência, tecnologia, desenvolvimento, sociedade, emergem *slogans* que parecem reivindicar uma reconfiguração do papel das universidades e da pesquisa. Dentre eles, marcantes são as enunciações da “necessidade” e do “desafio” de criar “universidades empreendedoras” capazes de atuar para uma “comercialização da pesquisa” (Figura 6 abaixo).

Em 2000, a Comissão Européia anunciava sua “Estratégia de Lisboa”: **transformar a União Européia, até 2010, na “mais competitiva e dinâmica economia do mundo baseada no conhecimento”**, capaz de garantir “um crescimento econômico sustentável com geração de mais e melhores empregos e maior coesão social” (European Council, 2000). Para alcançar isso, era necessário, entre outras coisas, “preparar a transição para uma economia baseada no conhecimento”, por meio de “melhores políticas de P&D⁴⁶ e para a sociedade da informação” (*ibidem*). Dois anos depois, em Barcelona, o assunto era retomado e afirmava-se que, para criar as condições necessárias aos objetivos de Lisboa, devia-se investir 3% do PIB europeu em pesquisa e desenvolvimento. Em 2001, o governo do Canadá anunciava seu novo objetivo em termos de pesquisa e universidades: triplicar até 2010, por meio de uma agressiva política de incentivo às patentes, o **grau de comercialização** da pesquisa universitária⁴⁷. Na Dinamarca, em 2005, o Ministro de C&T lançava mão de uma campanha para as universidades do país, de título: “da pesquisa ao recibo”, significando que as instituições de ensino e pesquisa devem servir também os interesses da indústria e dos negócios e, sobretudo,

⁴⁶ Pesquisa e desenvolvimento

⁴⁷ http://www.innovation.ca/publications/armit_e.pdf. Veja também: http://www.aucc.ca/_pdf/english/speeches/2002/inno_02_08_e.pdf. Acesso em jun.2008.

fornecer recibo e prestar conta de como gastam o dinheiro que recebem⁴⁸.

Quando alguma coisa falha neste mecanismo hipoteticamente necessário em que o investimento em pesquisa daria lugar à inovação produtiva gerando então lucro, e/ou empregos, e/ou competitividade e/ou distribuição de renda, o fato é narrado como **absurdo**. Na Europa, a “sub-utilização” (bastante típica) dos resultados da pesquisa universitária pelo sistema industrial e produtivo não só é considerada trágica, como também é chamada de “paradoxo europeu da inovação”. Nos Estados Unidos, a “falha” (menor que na Europa, e muito menor que na América Latina) entre produção de conhecimento e sua transferência para usos produtivos se chama de “vale da morte” e é ativamente combatida com políticas que tendem a facilitar o surgimento de capital social ou financeiro capaz de permitir a transformação do “capital intelectual” gerado pela pesquisa.

Figura 6. Ciência hoje: fragmentos de um discurso empreendedor

As universidades canadenses estão passando por uma importante **mudança** [...] Estão se tomando mais **empreendedoras**, mais inovadoras e mais dinamicamente interconectadas com as economias regionais [...] Muito do que está acontecendo pode ser capturado pela frase '**comercialização** da pesquisa universitária'. A tendência [...] é **excitante** e significativa. Estamos começando a sentir **reais benefícios** financeiros [...] Há grandes expectativas de que as universidades possam contribuir mais para [...] economia e inovação. A comercialização da pesquisa é relativamente nova para as universidades [...] e está crescendo rapidamente. O Canadá como país **quer fazer bem** a comercialização de sua pesquisa universitária...." (ICUR, 2002; trad. e grifos meus)

"Pela primeira vez temos um **verdadeiro plano** de Governo para a ciência, tecnologia e inovação no Brasil". Com essa afirmação, Marco Antônio Raupp, presidente da SBPC, falou em nome da comunidade científica ontem à tarde em Brasília [...] "É a grande oportunidade de termos **a ciência inserida e direcionada às políticas** públicas industrial, agrícola, de saúde, e dos avanços tecnológicos", afirma Raupp. Ele destaca a relevância do estímulo proposto às empresas de base tecnológica, fundamental para a inserção da **CT&I na economia**. "O Governo demonstra que está consciente da necessidade de **transferir para o setor produtivo os conhecimentos** adquiridos nas Universidades e instituições de pesquisa, para gerar riqueza econômica e benefícios sociais".
Oliveira, F. "PAC da Ciência: presidente da SBPC vê nova fase da CT&I no Brasil", *Jornal da Ciência*, 21 de novembro de 2007 (grifos meus).

Os cientistas brasileiros precisam se **dedicar mais a encontrar aplicações** para o conhecimento que produzem, e a **utilidade faz, sim, parte da razão de ser da ciência**, afirma o novo líder da maior agremiação de cientistas do país. "Essa utilização é fundamental para a sociedade compreender que ciência é importante e até para **justificar os investimentos** na ciência", disse à Folha o matemático Marco Antonio Raupp, eleito ontem presidente da SBPC (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência). [...] Em sua defesa da inovação e da ciência aplicada, Raupp afirma que os cientistas também têm responsabilidade. "A Lei de Inovação [...] vem no sentido de estimular a área, mas qualquer pessoa com experiência também sabe que não dá para resolver a coisa por decreto", afirma. [...] Garcia, R. "Ciência precisa ter aplicação, diz presidente eleito da SBPC", *Folha de S. Paulo*, 06/07/2007

[...] Em que áreas da Ciência vêm ocorrendo um maior crescimento da atividade científica? Ainda que todas as áreas tenham crescido, são poucas aquelas em que dobrou o número de grupos de pesquisa. Destacam-se: Artes, Ciência Política, Educação, Educação Física, Farmácia, História, Letras e Linguística. Estes dados deixam claro que o **crescimento vem ocorrendo de forma espontânea**, não tendo havido a **necessária priorização** de um crescimento vinculado a necessidades para o desenvolvimento científico e tecnológico **comprometido com o desenvolvimento econômico**. Neste sentido, recentes editais do sistema CNPq-Capes anunciam a ampliação do número de bolsas para pós-graduação e pós-doutoramento em áreas estratégicas, o que poderá em poucos anos dar uma configuração mais adequada ao sistema científico brasileiro. É preocupante o fato de termos um aumento de apenas dez para 12 grupos de pesquisa na área da Engenharia Naval e Oceânica nos últimos dez anos, sobretudo se levamos em conta a intensa atividade econômica neste setor, que envolve o transporte de minérios, produtos agrícolas, petróleo etc.[...] Souza, W. "O crescimento da ciência brasileira", *Monitor Mercantil*, 24/1/2008, republicado em *Jornal da Ciência*, 25/1/2008.

A força da biotecnologia nacional, com mais de 70 empresas que trabalham com alteração genética e movimentam 3% do PIB, é detalhada em exposição [...] De acordo com Fernando Reinach, diretor-executivo da Votorantim Novos Negócios, fundador e coordenador do Projeto Genoma Brasileiro, a forma como as nações vão **apostar suas fichas** na biotecnologia será capaz de definir sua posição na economia global. "É a **chance de distribuir melhor a renda** no mundo." [...] Tiago, E. "Bem-vindo ao século do genoma", *Valor Econômico*, 18/1/2008

A avaliação da pesquisa emergiu como uma '**indústria de crescimento rápido**'. Na maioria dos países membros da OCDE, há uma ênfase crescente sobre a **accountability**, bem como sobre eficácia e **eficiência** da pesquisa financiada pelo governo [...] O governo precisa de tais avaliações por diferentes escopos: **otimizar** a repartição dos recursos [...]; re-orientar seu apoio à pesquisa; **racionalizar** ou **reduzir** as organizações de pesquisa, aumentar sua **produtividade** etc. Para esse fim, os governos desenvolveram [...] atividades de avaliação da pesquisa na tentativa de obter '**mais valor em troca do dinheiro**' que gastam apoiando a pesquisa... Atas do seminário internacional "The Evaluation of Scientific Research: Selected Experiences", organizado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 1997; trad. e grifos meus)

⁴⁸ Este caso será discutido no cap. 4.

Conseqüentemente, dizem os enunciados dominantes, a universidade deve ter hoje uma **terceira missão**: além da educação e da pesquisa, deve saber **transferir** o conhecimento para o sistema produtivo e a sociedade toda (Etzkowitz, 2000). A sociedade do conhecimento precisa de universidades do conhecimento, geridas “managerialmente”, com “espírito empreendedor”. O discurso tecnocientífico, as práticas políticas, empresariais, de pesquisa, tendem cada vez mais a ver, a comprar e a vender a ciência como parte integrante do sistema econômico e de segurança nacional. A pesquisa científica, em seu entrelaçamento com técnicas e mercado, incorpora novas palavras de ordem. E os cientistas, como outros trabalhadores da informação e do conhecimento, aliás, como todos os trabalhadores, também devem lidar com novas normas e com um novo ethos⁴⁹. Se o homem se vê como um *Homo oeconomicus* – não somente enquanto trabalhador, mas também na esfera privada, dos afetos, do planejamento familiar, das escolhas de vida – o homem de ciência também passa a ser um *Homo scientiae oeconomicus*. E, parafraseando Pierre Bourdieu, o ethos acadêmico passa a ser o de um *Homo academicus oeconomicus*.

O capitalismo financeiro está atribuindo **um valor monetário à propriedade intelectual até antes de produtos estarem prontos** para o mercado (Rabinow, 1999: p. 166). Genes são patenteados como “invenções” muito antes que seja desenvolvido algum remédio ou algum organismo transgênico a partir deles. Empresas biomédicas vêm subir o valor de suas ações na Bolsa somente por ter anunciado uma descoberta ou uma possível patente, um avanço virtual, uma futura vacina.

No neoliberalismo, a tecnociência alterou e **multiplicou** os papéis do cientista. Ele pode ser hoje, simultaneamente, um professor, um administrador ou um cientista-pesquisador na universidade; no governo, pode ser um especialista contratado, um parecerista para projetos, um conselheiro militar ou diplomático, um assessor em problemas estratégicos; na

⁴⁹ Mesmo na Rússia pós-soviética, onde os processos de privatização foram extremamente complexos e bastante diferentes que na Europa Ocidental, alguns autores enfatizaram uma reconfiguração do ethos científico para incorporar a racionalidade econômica, por meio de uma “considerável transformação na mentalidade dos cientistas, que tiveram que assumir o papel de empresários para ter a possibilidade de continuar a fazer P&D” (Glebovskaya, 2005; trad. minha)

indústria, pode atuar como consultor privado ou até mesmo como homem de negócios. (Salomon, 1994: p. 40).

Embora figuras de inventores-empresários já existiram (pensemos em Thomas Alva Edison ou Alexander Graham Bell), o cientista-empREENDEDOR é quase um signo do funcionamento da tecnociência no neoliberalismo. Porque a flexibilização, a precariedade, os papéis e as normas impostos às universidades, aos cientistas, aos técnicos fazem hoje com que, mesmo quando não é um empreendedor (porque não participa dos lucros de uma empresa), o pesquisador contemporâneo é freqüentemente forçado a comportar-se e a pensar-se como um empresário de suas idéias: deve escrever projetos justificando seus interesses de pesquisas à luz de um retorno social ou econômico, deve pedir verba para ter estudantes e bolsistas, vê suas competências medidas, sua produtividade e eficiência avaliadas como numa empresa.

Por isso, Craig Venter é uma figura ao mesmo tempo heterodoxa e sintomática na tecnociência contemporânea. Sua prática mostra, em ação, a perda de sentido das fronteiras entre ciência “de base” e “aplicada” e o peso que a iniciativa privada, voltada para a propriedade particular do conhecimento, tem hoje na produção científica. Venter é exemplo da mudança do centro de gravidade na direção da pesquisa, da ultrapassagem dos modelos de Vannevar Bush. Ele mostra como hoje existem figuras de cientistas “acadêmicos”, figuras de cientistas “industriais” e **figuras anfíbias** de profissionais autônomos da tecnociência, bio-empREENDEDORES, info-empREENDEDORES, especialistas na inter-relação entre conhecimento, técnicas e mercado. Ele não é apenas um cientista que decidiu se tornar empreendedor. Venter continua a participar ativamente na produção de conhecimento, a contribuir, como *insider*, nos debates epistemológicos e éticos de sua área de pesquisa. Também não é apenas um cientista envolvido com interesses comerciais, porque ele não se limita a ganhar dinheiro com consultorias ou vendendo as aplicações de sua pesquisa. Ele é uma figura intelectual que reivindica um regime de produção, apropriação, circulação de conhecimento com características específicas. Um regime em que, por exemplo, não é apenas a “aplicação” de um conhecimento “puro” que pode tornar-se mercadoria, mas a própria atividade de pesquisa é que se torna atividade empreendedora, criando serviços ou constituindo um “bem”.

Venter representa uma das formas que assumem hoje os dispositivos de produção e apropriação do “capital científico”⁵⁰ mencionado por Bush. Não é meramente um exemplo de

⁵⁰ Howitt (2003) denomina o produto da pesquisa de “capital intelectual”.

como o capital consegue direcionar e dominar a produção de conhecimento científico, mas um exemplo, mais em geral, da “constituição mútua entre ciência e ordem social” na atualidade, da “produção conjunta da ordem social e natural” (Jasanoff, 2004), das complexas reações e retroalimentações da própria ciência sobre o funcionamento do governo e do capital⁵¹.

Venter resume parte de uma reconfiguração geológica e tectônica (isto é, moldada a partir de re-uso, deformação, fragmentação, fusão de elementos preexistentes), constituída de forma substancial a partir da modulação efetuada, para utilizar um conceito de Michel Foucault, no interior de uma “governamentalidade” neoliberal. Em S. Clemente, um acontecimento no séc. XI (o incêndio da igreja) configurou uma ruptura: a perda de parte das estruturas, das pinturas, das simbologias, a instabilidade estrutural do conjunto arquitetônico e, posteriormente, o esquecimento da existência da própria igreja. Ao mesmo tempo, o que restou da igreja inferior serviu de infra-estrutura para a nova igreja que surgiu, re-usando os mesmos materiais, as mesmas histórias, fábulas e lendas, uma simbologia em parte contígua, mas re-inventada a partir do ethos e da racionalidade de uma nova época.

A tecnociência deve muito, em seu funcionamento epistêmico e em suas normas sociais, à ciência galileana e ao capitalismo industrial, mas reutiliza elementos destes no contexto de um novo acontecimento (a governamentalidade neoliberal) para constituir um dispositivo mutante em que convivem técnicas e táticas de governo, regimes de produção, apropriação e validação do conhecimento diferentes, em atrito entre si.

Por isso, o funcionamento da produção de conhecimento científico, seja nos processos epistêmicos, seja nos organizacionais, deve sua modulação tanto à “lógica do capital” e às trajetórias econômicas, quanto a uma fisiologia interna, à própria axiomatização da ciência e da tecnologia. A dinâmica do crescimento na produção de conhecimento científico é um exemplo. Se, por um lado, o crescimento, a aceleração e a expansão são intrínsecos à valorização do valor no capitalismo, o crescimento da ciência não pode só ser explicado como reflexo das necessidades do capital. A produção de conhecimento científico mostrou

⁵¹ Estou consciente de que tratar a tecnociência como dispositivo recombinante, como um agenciamento de mercado, ciências e técnicas, implica, de um ponto de vista marxista, uma confusão de níveis, um achatamento das diferenças hierárquicas entre a esfera econômica e a cultural. Porém, mesmo quem admita que a ciência, enquanto produção cultural, deve ser analisada num nível ideológico, percebe que ela constitui sem dúvida uma super-estrutura muito especial. Gramsci, por exemplo, escrevia: “na realidade, também a Ciência é uma superestrutura, uma ideologia. É possível dizer, contudo, que no estudo das superestruturas a Ciência ocupa lugar privilegiado, pelo fato de que a sua reação sobre a estrutura tem um caráter particular, de maior extensão e continuidade de desenvolvimento, notadamente após o século XVII” (Gramsci, Antonio. *A Concepção Dialética da História*. Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira, 1991).

capacidade de crescimento exponencial antes da revolução industrial e antes mesmo do surgimento do capitalismo (Price, 1962; Russo, 1996). No bloco soviético, mesmo que aceitemos a tese de Kurz (2004) sobre a contigüidade substancial entre socialismo real e capitalismo, o crescimento acelerado da ciência e da tecnologia não se deu somente em função de lógicas de mercado, nem somente pelo imperativo da acumulação e da industrialização recuperadora. Quando um acontecimento abre novos horizontes, físicos ou cognitivos, sua exploração e colonização pode dar-se de forma acelerada.

1.4. A aceleração acelerada da produção de conhecimento

1.4.1 A cabeceira de Derek

Foi caso *serendipitoso*⁵² aquele que levou Derek De Solla Price (1922-1983) à descoberta que o tornou pioneiro da *cientometria*. Em 1949, jovem formado em física, Price morava na Malásia. Trabalhava como professor de matemática aplicada no Raffles College, que se chama hoje Universidade Nacional de Singapura. A biblioteca da faculdade, cujo edifício ainda não estava construído, havia recebido uma preciosa coleção contendo todas as edições – desde seu surgimento (1665) até a década de 1930 – das prestigiosas *Philosophical Transactions* da *Royal Society*, a primeira revista científica. “Peguei a guarda daqueles belos volumes encadernados em couro de bezerro” – conta o próprio Price (1983) – “e os organizei nas estantes da cabeceira da cama, divididos em pilhas de dez anos cada. Ao longo de um ano, os li de capa a capa, obtendo assim minha educação de base como historiador da ciência. Mas, como efeito colateral, notando que as pilhas desenhavam uma bonita curva exponencial na parede, resolvi contar todas as outras coleções de jornais científicos que consegui encontrar. Descobri que este **crescimento exponencial**, com uma taxa espantosamente elevada, parecia ser uma **lei universal**, válida num notável intervalo de tempo” (trad. e grifos meus).

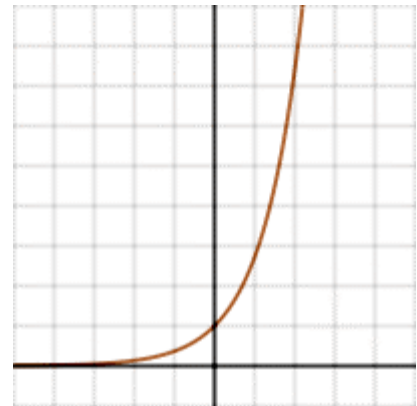


Figura 7. $f(t) = Ae^{ct}$: a sombra desenhada pela pilha de revistas na cabeceira de Price.

Este crescimento acelerado, inexorável possui um duplo caráter. Ele é estrutural, intrínseco, concreto. Ao mesmo tempo é fruto de práticas discursivas⁵³: é um efeito de verdade

⁵² Serendipidade (*serendipity*) é descobrir por um acaso imprevisto uma coisa, enquanto procurava-se outra, tendo porém a sagacidade de se dar conta da descoberta: é a “capacidade de colher e interpretar corretamente um fato relevante que se apresenta de maneira inesperada e casual ao longo de uma investigação diferentemente orientada” (De Mauro, T. Il Dizionario della Lingua Italiana. Milão: Paravia, 2000). Assim foram inventadas, por exemplo, a anestesia e a vulcanização.

⁵³ Em *Arqueologia do Saber*, Michel Foucault define as práticas discursivas como conjuntos de regras “anônimas, históricas, sempre determinadas no tempo e no espaço, que definiram, em uma dada época e para uma determinada área social, econômica, geográfica ou lingüística, as condições de exercício da função enunciativa” (Foucault, 2005: p.133). A prática discursiva é o regime que controla, regulamenta, distribui as possibilidades de enunciação. Em *Arqueologia do Saber* Foucault trata de maneira bastante distinta, em certo sentido dicotômica, aquelas que chama de “formações discursivas” e “não discursivas”, e dedica atenção às primeiras, concedendo-lhes aparentemente um primado (Deleuze, 2006: p. 59). No entanto, como fica evidente em obras sucessivas do filósofo, o enunciável e o visível, as palavras e as coisas, só podem ser estudadas como um conjunto. Para dizer com Deleuze (2006: p. 58), cada formação histórica

vindo de dispositivos e racionalidades específicas. O crescimento é “inevitável” e fruto de escolhas. Vive, em certa medida, tanto no “espírito do capitalismo” quanto na imanência dos mecanismos de produção de conhecimento tecnocientíficos. Por um lado, a aceleração possui características estruturais. Por outro lado, não existe crescimento exponencial a não ser quando inexistem fricções e limites de recursos. O crescimento exponencial é algo endógeno, “fisiológico”, automático, só quando um sistema é constituído, ou imaginado como não tendo predadores, limitadores, atritos e quando é imaginado como dotado de espaço ilimitado ou energia à disposição infinita. Não há crescimento exponencial (do PIB, da população, da ciência, das descobertas) que seja uma “lei de natureza”, a não ser em fases em que todos podem e são impulsionados a fazer a mesma coisa, por exemplo porque acreditam que há uma “lei” (da natureza ou do homem) impondo que isso aconteça. Não há aceleração a não ser quando muitos aceleram na mesma direção. Com bactérias isso é fácil de acontecer (mas usualmente acaba num colapso, logo ao acabar a comida na placa de Petri). Nos fenômenos humanos, isso acontece quando mecanismos são ativados, programados, estruturados a partir de discursos e racionalidades específicas. O crescimento da população humana – apesar das previsões de Malthus e, sucessivamente, de alguns economistas e ambientalistas até as décadas de 1970 e 1980 –, não é inevitavelmente exponencial. Da mesma forma, a “lei de Moore” sobre o crescimento exponencial na velocidade de cálculo dos chips não é uma lei. É uma *constatação a posteriori* de que todos quiseram fazer a mesma coisa, de forma mais e mais eficiente. É, também, *uma decisão*, ou talvez um *wishful thinking*, devido à constatação de que há uma vantagem competitiva (pela atual configuração do mercado) para quem consegue acelerar mais que os demais.

A ciência cresceu exponencialmente não porque esta seja a única forma possível para sua dinâmica e, sim, porque a configuração de forças que agenciava e entrelaçava ciência, técnicas e mercado pegou a forma em que um crescimento com aceleração acelerada (na

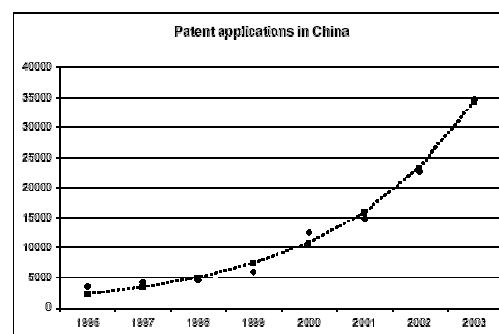


Figura 8. Crescimento exponencial dos pedidos de patente na China. Fonte: Bihui e Rousseau (2005)

estudada por Foucault é feita da combinação das duas coisas: “maneira de dizer e forma de ver, discursividades e evidências”. Voltarei ao tema na Parte II, ao analisar, por meio do estudo do discurso, o entrelaçamento da tecnociência contemporânea.

produção, na publicação e nos recursos investidos) fazia parte da lógica imanente da

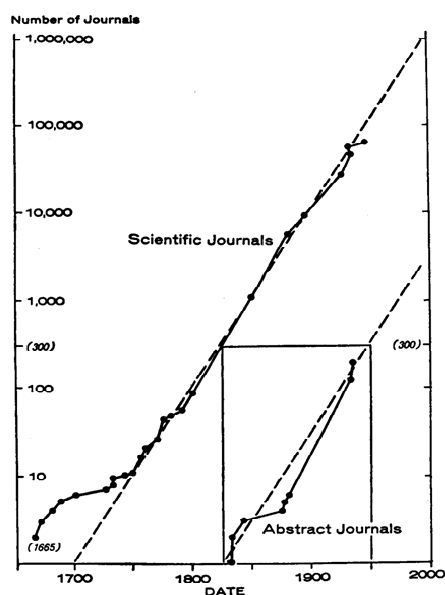


Figura 9 . Crescimento exponencial (gráfico em escala logarítmica) do número estimado de jornais científicos no mundo. (Fonte: Price, 1962)

concorrência capitalista e era funcional tanto à racionalidade e governamentalidade quanto aos princípios de funcionamento interno da prática de pesquisa.

Aqui, interessa o aspecto “mecânico” deste crescimento, e reconhecer que Price havia descoberto um fato importante. Ao longo de seus primeiros trezentos anos de atividade, a chamada ciência moderna⁵⁴ **crescera com aceleração acelerada**, de forma aproximadamente exponencial (Price, 1962, cap. 8; Price, 1963). O número de revistas que se ocupavam de ciência, de acordo com os dados do historiador,

tinha passado de dois em 1665 (*Philosophical Transactions* na Inglaterra e *Journal des sçavans*⁵⁵ na França, conhecidos como as primeiras revistas científicas), para cerca de quarenta mil na década de

1960⁵⁶. O número de pessoas ligadas à pesquisa científica também tinha crescido de forma exponencial, passando de poucas dezenas no século XVII para uns milhões em meados do século XX.

⁵⁴ Consciente do debate historiográfico e sociológico (veja, por exemplo, a polêmica travada por Shapin, 1996), não utilizarei, neste trabalho, o termo “revolução científica” para o conjunto de processos que levaram, ao longo de quase trezentos anos, à organização e institucionalização do aparato da ciência moderna. A ciência Medieval (islâmica e cristã) e a da época helenística foram momentos centrais em que não só foram desenvolvidos os métodos hipotéticos-dedutivos, como também enfocado o papel do experimento, da matemática e do recurso à técnica (Russo, 1996). Por isso, tratarei a ciência moderna como o sistema e os métodos de produção de conhecimento que se desenvolvem, de forma gradual e não monolítica, aproximadamente da época de Leonardo da Vinci até a de Lavoisier. Chamarei de ciência institucional, profissional, acadêmica, aquela que se constitui, com suas normas e seu ethos específico, no período entre as duas revoluções industriais. A palavra “cientista” surge junto com a profissão de cientista, na década de 1830 na Inglaterra (veja capítulo 3).

⁵⁵ *Sic.* O jornal nasceu em 1665 com a grafia reportada acima. Passou mais tarde a ter a grafia moderna (*Journal des savants*) com a qual é mais citado.

⁵⁶ A contagem de Price de Solla era cumulativa, isto é, quarenta mil não representava o número de revistas existentes e sim, no censo do historiador, o número total de revistas nascidas (algumas das quais, extintas) ao longo da história. Como veremos, este tipo de contagem não muda o resultado de base, de crescimento com aceleração acelerada.

O que, no entanto, resultava surpreendente, não era tanto o fato de que o crescimento dos aparatos da ciência tivesse sido acelerado, quanto de que a própria taxa de aceleração estivesse aumentando, acelerando incansavelmente ao longo de quase trezentos anos. Quanto maior o sistema ciência se tornava, mais rapidamente crescia. A taxa de crescimento era, de acordo com Price, maior que as taxas de crescimento da economia e da população humana (ambas também aproximadamente exponenciais se analisadas no mesmo intervalo temporal).



Figura 10. Placa de Petri para a cultura de microorganismos

Os recursos dedicados à ciência cresceram, ao longo da história, mais rapidamente que o PIB das nações. E os cientistas se multiplicaram muitos mais que os demais humanos, ao ponto que – escrevia de Solla Price – “utilizando qualquer definição razoável para a palavra cientista, podemos dizer que **estão vivos, hoje em dia, entre 80% e 90% de todos os cientistas jamais existidos na Terra**” (Price, 1962, trad. e grifos meus). Assim, o ditado, medieval e newtoniano, de que graças à ciência podemos enxergar mais longe que os gigantes do passado, por estarem situados nos ombros deles, adquire uma forma nova, bizarra e eufórica. Por volta de 1960, durante uma reunião em que grandes físicos deveriam expor suas teorias e descobertas, o presidente abriu a sessão assim: “Temos hoje o privilégio de sentarmos ao lado de gigantes em cujos ombros nos apoiamos”⁵⁷.

⁵⁷ Holton, G. On the recent past of physics. *American Journal of Physics*, 29, dez. 1961: p. 805. Cit. em: Price (1962).

1.4.2 Sobre os ombros de gigantes vivos

Se enxerguei um pouco mais longe, é por estar
erguido sobre os ombros de gigantes.
Isaac Newton⁵⁸

O gosto pela *scientometrics* logo se espalhou. Price continuou seus censos, e outros se juntaram a ele. O historiador estimou que o número total de artigos em jornais científicos estivesse dobrando a cada 12 ou 15 anos, chegando na década de 1970 a cerca de um milhão

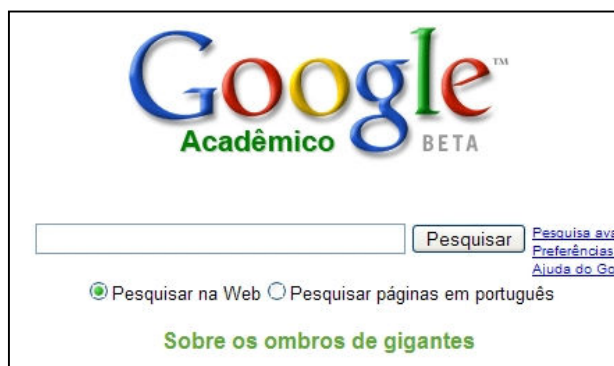


Figura 11. Home page do *Google Scholar*: o mote dos gigantes para o motor (de busca) da tecnociência contemporânea

de *papers* publicados por ano⁵⁹. As taxas de crescimento da ciência, do PIB mundial e da população humana (estas últimas também caracterizadas por crescimento exponencial), estavam aproximadamente na proporção de 4:2:1, enquanto as pessoas empregadas em atividades de tipo científico tinham chegado à faixa de 0,5-1% de toda a população. O “número de descobertas importantes”, na estimativa de Price também estaria crescendo exponencialmente, dobrando a cada 20 anos⁶⁰.

Nos anos seguintes, os cálculos de Price de Solla foram controlados, estendidos a diferentes parâmetros e mais áreas científicas. E criticados por muitos⁶¹. Alguns encontraram falhas na conta: Price havia perdido algumas revistas e, por outro lado, incluído na conta também aquelas já extintas, não levando em consideração a taxa de mortalidade das

⁵⁸ Carta para Robert Hooke, 1676. Mas “anões nos ombros de gigantes”, enxergando mais longe que estes, já se encontram séculos antes. Por exemplo, em Bernardo de Chartres (séc. XII): *Pigmaei gigantum humeris impositi plusquam ipsi gigantes vident*. Anões, gigantes, progresso e inovação se entrelaçam em alguns dos elementos chave do agenciamento tecnocientífico, como mostrarei no capítulo 3.

⁵⁹ Estamos falando das estimativas do número total de revistas científicas de todos os países do mundo, independente de seu status de qualidade para a comunidade internacional. Se levarmos em consideração somente as revistas indexadas pelo *Science Citation Index*, *Social Science Citation Index* e *Arts and Humanities Citation Index*, o número é menor: cerca de oito mil e seiscentos jornais (mas, assim fazendo, por exemplo, grande parte dos jornais científicos brasileiros, inclusive indexados pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), também seriam excluídos da contagem).

⁶⁰ De acordo com Schummer (1997), o número de substâncias químicas conhecidas também cresceu exponencialmente nos últimos duzentos anos.

⁶¹ Uma crítica inteligente se encontra em Gilbert & Woolgar (1974).

publicações⁶². Mesmo assim, corrigindo os erros, a lei fundamental identificada por Price, de crescimento exponencial da ciência, foi considerada correta por muitos estudiosos. Vickery (2000) conclui que, se Price errou, foi em superestimar a taxa de crescimento, mas acertou em estimar tal crescimento como exponencial: contabilizando o número de artigos publicados, pelo menos de mil e oitocentos até a década de 1960, o crescimento seria exponencial com taxa de 3,5% ao ano (isto é, um tempo de duplicação de cerca de vinte anos), para um total cumulativo de artigos publicados de cerca de trinta milhões em 1970.

Outros autores (Wolfram et al., 1990) encontraram tempos de duplicação diferentes, ou utilizaram diferentes curvas matemáticas para interpolar os dados, tais como as logísticas (que começam com um andamento exponencial, mas chegam a um limite superior) ou as curvas *power-law* (onde o crescimento é acelerado, mas não de tipo exponencial, e^{ct} , e, sim, de potência: t^c). Em suma, hoje sabemos que o crescimento pode não ter sido exponencial. Os parâmetros escolhidos por Price para medir o crescimento da ciência podem ser discutíveis, como também a definição operacional de “cientista”⁶³, ou de “descoberta importante”. No entanto, tudo isso é pouco relevante aqui. O que é central, na intuição de Price, é que, em mais de três séculos de atividade, aquela que chamamos de ciência cresceu de forma espantosa, seja do ponto de vista da acumulação e taxa de produção de novos conhecimentos, seja do número de pessoas envolvidas ou dos recursos econômicos a ela devotados. E tal crescimento aconteceu, por longos períodos, não de forma linear (ou seja, o número de artigos publicados aumentando em uma quantidade constante a cada ano) e, sim, geométrico ou exponencial (ou seja, o número sendo *multiplicado* a cada ano por uma quantidade x , e aumentando, então, a cada ano mais rapidamente). Quanto maior se torna a ciência, mais rápida ela cresce. O que é relevante aqui não é tanto, então, a forma exata do crescimento, quanto o fato de que, substancialmente, tal crescimento continuou, e **continuou acelerando**, ao longo de muito tempo:

O crescimento é, talvez, a característica histórica mais notável da ciência [...]. Do

⁶² Tratar a dinâmica das publicações científicas, das revistas, das descobertas, como uma dinâmica de populações lembra o tipo de racionalidade e de cálculo que caracterizam a passagem – que será analisada no próximo capítulo – para a sociedade que Foucault chama de “segurança”. De fato, a política de ciência e tecnologia contemporânea mostra claros sinais de um regime biopolítico governando a produção de conhecimento. Devo estas observações a Marta Kanashiro.

⁶³ A proposta pragmática do Price é de chamar “cientista” qualquer pessoa que tinha publicado ao menos um *paper* em revista com *peer-review*.

século XVII até hoje, a ciência, de preocupação de uns poucos *savants* e filósofos naturais europeus, passou a ser a ocupação de vários milhões de especialistas [...] Não é por acaso que a existência da Big Science foi reconhecida primeiramente nos Estados Unidos, onde crescimento é um estilo de vida, e maior é freqüentemente visto como melhor (Capshew & Rader, 1992, trad. minha).

Uma dinâmica desse tipo tem conseqüências em parte independentes da forma exata da curva de crescimento. Não é preciso recorrer à discussão engelsiana no *Anti-Dühring* (Engels, 1979 [1878], Cap. IV e cap. XII), sobre mutações quantitativas continuadas, progressivas, acumulativas, que dariam lugar a uma transição estrutural, qualitativa, *revolucionária*⁶⁴. A hipótese de que trezentos anos de aprofundamento e enraizamento crescente das estruturas de produção de conhecimento científico e técnico tiveram conseqüências sociais profundas parece razoável. A passagem de uma comunidade de poucas dúzias de filósofos naturais no século XVII para milhões de profissionais tecnocientíficos assalariados de hoje implica uma reorganização da prática, uma reconfiguração da função social, do impacto e do significado das atividades científicas. Com uma série de conseqüências, tais como:

1. O crescimento faz com que um ideal fundamental da ciência, o de constituir um *corpus* cumulativo de conhecimentos confiáveis e consensuais sobre o mundo, acessível a todos e por todos testável e falsificável, acaba sendo de difícil concretização prática. De fato, é **impossível** para um cientista hoje acessar, estudar, utilizar concretamente o conjunto de contribuições que os colegas fizeram em sua própria área. Assim como o número total de artigos publicados cresceu exponencialmente, decresceu a possibilidade de que estes sejam lidos e utilizados, isto é, que funcionem realmente como uma contribuição ao conhecimento, como os “ombros” sobre os quais se apoiarão cientistas do futuro. Para dar um exemplo, a **obsolescência acelerada dos**

⁶⁴ Veja também Lenin em *O Materialismo Dialético e o Anarquismo*: “O método dialético diz que o movimento tem uma forma dupla: evolução e revolução. O movimento tem a forma de evolução quando os elementos progressistas continuam espontaneamente seu trabalho quotidiano e introduzem na velha ordem pequenas modificações ‘quantitativas’. O movimento é revolucionário quando esses mesmos elementos, dominados por uma só idéia, se unem e se lançam contra o campo inimigo, para destruir pela raiz a velha ordem [...] e instaurar uma nova. A evolução prepara a revolução e cria o terreno para esta [...]. O espírito da dialética penetra toda a ciência moderna. No que diz respeito às formas do movimento, no que diz respeito ao fato de que, de conformidade com a dialética, as pequenas mudanças ‘quantitativas’ conduzem no final a grandes mudanças ‘qualitativas’, essa lei possui igual valor também na história natural. O sistema periódico dos elementos de Mendeleiev demonstra claramente a grande importância que tem na história natural o fato de surgirem, das mudanças quantitativas, mudanças qualitativas”. Disponível em: <http://www.comunismo.com.br/textlen3.html> (Acesso em abril de 2007).

artigos na área de física é tal que a probabilidade que alguém cite um determinado trabalho cai pela metade a cada cinco anos (Gupta 1990)⁶⁵.

2. O crescimento acelerado contribui para a **especialização extrema**, molecular das disciplinas (“saber tudo sobre nada”). Além do fato de que nenhum físico contemporâneo poderia conhecer toda a física produzida a cada ano, em muitos casos um físico, digamos, da área de matéria condensada, nem sequer pode entender a linguagem de um *paper* de cosmologia quântica, ou sobre super-cordas. A *overdose* informacional soma-se assim a uma **babelização das linguagens** científicas, inexorável e aparentemente inescapável.
3. O crescimento da população de cientistas, da divisão do trabalho tecnocientífico e intelectual nos laboratórios e nas academias implica também um crescimento extraordinário da **necessidade de instrumentos tecnológicos sofisticados, de grandes estruturas e grandes equipes de pesquisa**, tendo como efeito colateral que, em inúmeras áreas da *Big Science*, os custos necessários para replicar, verificar, falsificar alguma experiência ou afirmação científica podem ser inalcançáveis. Assim, junto com o ideal da construção cumulativa de um conhecimento acessível e certificado, também é posto em cheque outro **ideal fundador** da ciência moderna: o que define como critério necessário para qualquer experiência de caráter científico a **repetibilidade e testabilidade**. Ambas continuam em princípio possíveis e necessárias, mas o fato de que na prática possam ser inviáveis, e dependam de grandes investimentos, traz conseqüências importantes.
4. Um crescimento prolongado e acelerado leva a uma **limitação de recursos** disponíveis e uma acirrada concorrência. Se hoje ninguém pode ler tudo o que é publicado, também ninguém pode obedecer à caridosa sugestão que Ortega y Gasset já fazia em

⁶⁵ O crescimento explosivo de aparatos simbólicos ou conjuntos de informações não é exclusivo da ciência e, sim, típico do capitalismo. A “sociedade da informação” conhece inúmeros exemplos deste fenômeno inflacionário. A língua inglesa contém hoje cerca de quinhentas mil palavras. Na época de Shakespeare eram cinco vezes menos (Wurman, 1989). O *New York Times* publica hoje, ao longo de uma semana, mais informação do que uma pessoa comum do século XVII podia encontrar ao longo de sua vida inteira. Para Postman (1990), a cada ano são publicados pelo menos trezentos mil títulos de livros no mundo. Alguns estimam que a informação produzida no planeta aumente cerca de 30% ao ano (Lyman & Varian, 2003), enquanto a informação científica, de acordo com alguns entusiastas do crescimento, dobraria a cada ano. Porém, na ciência a aceleração causa conseqüências mais relevantes, porque afeta algumas de suas normas sociais e epistemológicas constitutivas. Voltaremos a discutir a questão na Parte II, porque o dispositivo da tecnociência se baseia, entre outras coisas, nesta imagem de um crescimento explosivo, aparentemente endógeno, fisiológico, imanente e, portanto, inevitável, “natural”.

1930, a de *não* escrever⁶⁶. *Publish or perish* é o imperativo de qualquer comunidade acadêmica contemporânea. Comunicar significa existir, vender, sobreviver.

5. Por outro lado, tal crescimento, como tudo o que acontece num sistema finito⁶⁷, não pode continuar indefinidamente. Chegando a um ponto de saturação, à capacidade de carga, o sistema ciência deve desacelerar e, eventualmente, parar de crescer. Alguns afirmam (Kurzweil, 2001) que tal crescimento exponencial é quase uma lei imanente do sistema tecnociência e que, antes de esgotar-se, deve nos levar para uma “singularidade tecnológica”, um novo “big bang” e uma nova configuração (pós-humana, trans-humana ou hiper-humana) da existência. Ao contrário, para outros, a ciência já parou de acelerar.

1.5. Os limites do crescimento

Para acreditar que um crescimento exponencial pode durar eternamente num mundo limitado, você tem que ser louco. Ou, um economista.

Kenneth Boulding

Se há algo complicado de se prever nos fenômenos de caráter exponencial – ou, em geral, de crescimento acelerado – são os efeitos colaterais. Mas se há algo simples de profetizar, este é o desfecho. Um sistema físico, biológico, químico, social, em que os recursos necessários para crescimento – sejam eles matéria, energia, espaço, informação, dinheiro – não sejam infinitos, pode eventualmente crescer. Mas **não pode crescer para sempre de forma acelerada**. Os desfechos podem ser vários. O sistema pode ter um colapso. Também pode entrar numa situação de oscilações cíclicas. Pode até continuar crescendo, de forma linear (ou seja, com velocidade constante, sem acelerar nem desacelerar) ou, mais provavelmente, crescer de forma assintótica, isto é, com velocidades decrescentes, tendentes a zero, para chegar a um estado aproximadamente estacionário, estável.

⁶⁶ Em 1937, José Ortega y Gasset escrevia no Prólogo à edição francesa de *La rebelión de las masas*: “... Hubiera sido, pues, excelente ocasión para practicar la obra de caridad más propia de nuestro tiempo: no publicar libros superfluos”.

⁶⁷ No neoliberalismo o fato de os recursos físicos e energéticos do planeta Terra não serem infinitos não é considerado um fator necessário para a desaceleração do crescimento. A hipótese de fundo é que os avanços da tecnologia permitem, em cada momento histórico, criar novos recursos (mesmo que imateriais, informacionais, virtuais) que possibilitam um crescimento acelerado.

O primeiro a reconhecer este fato para o sistema ciência foi o próprio Price de Solla na década de 1960. Ele calculou que, no intervalo de uma só geração, o crescimento exponencial da ciência devia mostrar mutações. Pois se isto não ocorresse, por volta do ano 2000 chegar-se-ia ao absurdo de existirem mais cientistas que pessoas.

Hoje, o ano 2000 chegou e o debate sobre o modo como o crescimento se modificou está ainda aberto. As análises bibliométricas e cientométricas não são simples nem conclusivas, e apontam para direções diferentes dependendo das disciplinas analisadas e do tipo de parâmetros considerados. Até mesmo a mera estimativa de *quantos* jornais científicos existem hoje é polêmica. Para alguns, “ninguém conhece o número exato, mas podem existir vinte mil ou mais jornais de pesquisa primários” (Bennion, 1994). Goodstein (1993) estima o número de jornais acadêmicos indexados produzidos hoje no mundo em cerca de quarenta mil, enquanto Tenopir e King (2000) dizem que poderiam ser “entre 80.000 e 100.000”, publicando mais de um milhão de artigos por ano⁶⁸. Alguns acham que o crescimento de tipo exponencial chegou a seu ponto de inflexão na década de 70 (Goodstein, 1994), ao menos nos Estados Unidos e nas áreas de exatas. Para Cerroni (2006), desde a primeira metade dos anos 70, o *budget* dos estados se tornou inferior ao que o sistema ciência precisava. Para outros, o crescimento parou de acelerar mais ou menos no fim da Guerra Fria. Archibald e Line (1991), estudando um catálogo específico de jornais científicos, encontraram um declínio no crescimento do número de títulos a partir da década de 1980.

Também há controvérsia quanto às características do novo regime fisiológico do sistema ciência. Ele poderia ser caracterizado por um crescimento não exponencial, ou poderia estar numa situação de “estado estacionário”, em que a fração de população e de recursos dedicados ao sistema de C&T seria substancialmente constante. *Experts* em simulação (Wolfram et al, 1990) chegaram à conclusão de que o crescimento exponencial chegou ao seu

⁶⁸ É importante ressaltar, porém, que o número de jornais indexados pela *ISI Web of Science*, o sistema responsável para calcular e estabelecer o fator de impacto e o *citation index* dos jornais mais prestigiados mundialmente, é bem conhecido e relativamente pequeno. Em 2008, eram cerca de oito mil e setecentos os jornais indexados no ISI (dos quais pouquíssimos brasileiros). Embora este número cresça de várias dezenas a cada ano, seu aumento não é exponencial, porque limitado pela seleção efetuada pela própria equipe da ISI. Além disso, a estimativa é de que apenas três mil revistas no mundo hospedam 75% dos *papers* que são publicados no planeta e 90% daqueles que acabam sendo citados por alguém (trata-se da chamada “Lei de Bradford”). Um número ainda menor de jornais, trezentos, publica a metade de tudo que no mundo é citado por alguém. Portanto, a mera contagem do número total de revistas científicas que existem no mundo pode não ser um indicador inteligente da dinâmica de aceleração (ou desaceleração) da produção científica.

esgotamento na década de 80 e que hoje a fórmula que melhor descreve o andamento é de tipo *power-law*⁶⁹.

Além disso, os dados da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2004; NSF, 2006) mostram que o investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D) nos países chamados “desenvolvidos” não cresceu, nas últimas décadas, mais rapidamente que o PIB, mantendo-se entre 1% e 3% deste. Além disso, o número de cientistas está crescendo apenas em alguns setores: a partir da Guerra Fria, nos EUA, o crescimento do número de pessoas empregadas em atividades científico-tecnológicas deveu-se principalmente a setores ligados a engenharia, tecnologia da informação e da comunicação.

O fato de que o crescimento esteja mudando tem consequências relevantes, porque pode estar mudando também a lógica de distribuição dos recursos e de avaliação da pesquisa. Por um lado, recursos limitados levam instituições acadêmicas e pesquisadores das áreas mais fortemente ligadas a demandas sociais ou do mercado a **buscar patrocínios externos** aos da universidade. Por outro lado, as entidades que fornecem tais recursos cada vez mais **pedem em troca algum retorno** (social, militar, econômico), concreto, visível e a curto ou médio prazo. O discurso tecnocientífico hoje dominante fala de uma ciência que **pode ser cobrada** por seus custos sociais e econômicos, pelas consequências dos conhecimentos produzidos e, como veremos no cap. 4, até por suas práticas internas, pelos seus métodos. O debate sociológico também narra de uma ciência obrigada a encarar a questão de seus limites, a prestar conta do que faz e como o faz. Se a ciência sempre “falou para sociedade”, hoje a sociedade retorna a ligação: *society speaks back to science* (Gibbons et al., 1994). A ciência passa a ser regulada e politicamente dirigida de forma explícita:

Emergiu uma robusta maquinaria social para distribuir os recursos e garantir que sejam usados com eficácia. Palavras poucos familiares, tais como ‘*accountability*’ e ‘eficiência’ são agora ouvidas na academia. (Ziman, 2000: p. 72; trad. minha)

A vitória de propostas como a de Vannevar Bush contribuiu em muitos países para uma política de investimentos públicos mais ou menos garantidos ao longo de grandes intervalos de

⁶⁹ Veja parágrafo precedente.

tempo, segundo um esquema de *laissez faire*⁷⁰, de substancial autogestão por parte das comunidades científicas.

Nos EUA, o lançamento do *Sputnik* soviético, em 1957, causara choque na sociedade e um terremoto na política. Entre outras consequências, contribuíra para o lançamento de programas governamentais em prol da “alfabetização científica”: a sensação era da urgência de incentivar a pesquisa para a defesa da nação. Entre 1953 e 1980, os investimentos em P&D cresceram, descontando a inflação, de 6,7%. No entanto, nem todas as partes do sistema científico-tecnológico cresceram da mesma forma. O número de doutores formados em disciplinas técnicas ou científicas, por exemplo, cresceu mais rapidamente que os financiamentos (Kellogg, 2006). As taxas de crescimento diferentes para diversas partes do sistema tecnociência estão entre os muitos fatores que contribuíram para a crescente necessidade, por parte de cientistas, engenheiros, técnicos, de “vender seu peixe”. Na época da “satisfação total do cliente”, os tecnocientistas também começaram a precisar legitimar, justificar suas pesquisas frente a investidores privados, *policy-makers*, representantes de organizações da sociedade civil e, em alguns casos, o grande público:

Um resultado destas taxas de crescimento diferenciadas é que os laboratórios se tornaram maiores [...] e mais dependentes de *grants* [...]. Em lugar de pagar um salário tradicional, algumas universidades dos EUA passaram a esperar que [...] as faculdades de pesquisa científica comessem a sustentar-se autonomamente por meio de *grants*. [...] Escrever e revisar aplicações para *grants* se tornou uma parte central do trabalho intelectual do cientista. [...] Os pesquisadores acadêmicos estão extremamente atentos à data em que seus fundos acabam, como também ao prazo do próximo edital (Kellogg, 2006; trad. minha).

Naturalmente, limitação de recursos, prestação de conta e demanda social para uma mais ampla e profunda negociação social não estão ligadas meramente a efeitos colaterais do crescimento exponencial dos sistemas de ciência e tecnologia. Rupturas e acontecimentos ligados às políticas de C&T, a reconfigurações geopolíticas, a mudanças na economia mundial

⁷⁰ No Reino Unido havia também uma política explícita nesta direção. Muitos anos antes das propostas de V. Bush, Richard Haldane, político inglês, já havia desenvolvido um modelo de autonomia para a pesquisa universitária, baseado em “dar dinheiro aos cientistas e deixar eles brincarem”.

e nos interesses do capitalismo co-atuaram na configuração atual das relações entre ciência, tecnologia e mercado.

Segundo Foray e Kazancigil (1999), consultores da UNESCO, entre os fatores predominantes que influenciaram a maneira com que a ciência é financiada, conduzida e organizada, há a desaceleração do crescimento econômico nos países mais ricos nas últimas décadas, as políticas de cortes aos gastos públicos em muitos desses países e, com o fim da Guerra Fria, o declínio das motivações políticas para pesquisa de base ligadas à segurança nacional e supremacia militar (em física, por exemplo, ou na engenharia aeroespacial).

Além disso, os custos crescentes da pesquisa científica e tecnológica (tremendamente crescentes em áreas de *Big Science* como física, biotecnologia, medicina) implicam a necessidade de busca de recursos não-governamentais.

Em suma, o modelo de Vannevar Bush para a política de C&T – financiamentos públicos elevados para a pesquisa de base, com relativa independência e autonomia dos cientistas do poder político e dos interesses de mercado – entra em crise, tanto por consequência de seu próprio sucesso em fomentar o crescimento acelerado do aparato científico-tecnológico-industrial, quanto em consequência de acontecimentos políticos e econômicos em escala mundial. A “nova situação”, escrevem Foray e Kazancigil (1999: p. 10 segs.), “significa que a ciência deve dar mais atenção às necessidades do mercado” e isso implica que os pesquisadores universitários tendem “a assumir, com respeito à propriedade intelectual, a mesma postura que as corporações privadas”: patentear e vender.

De fato, especialmente nos países mais ricos e a partir da década de 1980, a relação entre empresas e universidades, entre mercado e produção de conhecimento, atravessa diversas disciplinas. É vista com entusiasmo por alguns – que enfatizam as potencialidades de novas alianças em fomentar o desenvolvimento econômico – e com preocupação por outros – que relevam o enfraquecimento da *open science*, da função central das universidades públicas, do comprometimento com o livre fluxo de informação e conhecimentos.

1.6. Ciência, tecnologia e capitalismo no século XXI

Um elemento comum a muitas descrições da dinâmica da ciência contemporânea é sua profunda e direta ligação com o mercado e o capitalismo. Em todas as épocas, os cientistas

tiveram que buscar proteção e mecenatos. Desde seu nascimento, a ciência profissional cultivou laços profundos com o mundo da indústria e dos aparatos militares. Hoje, porém, tal ligação parece assumir uma forma orgânica, explícita e institucionalmente organizada.

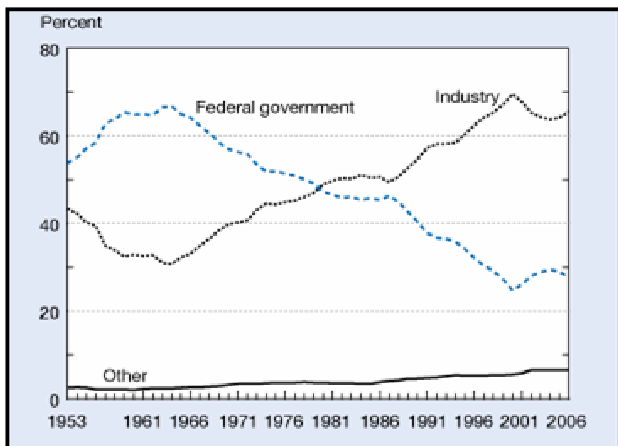


Figura 12. Contribuição à P&D do setor público e industrial nos EUA. Fonte: NSF (2008)

Um indicador de tal processo pode ser encontrado na dinâmica da origem dos recursos para pesquisa e desenvolvimento nos países industrializados. Nos EUA, na década de 1960, cerca de dois terços dos recursos disponíveis para pesquisa eram públicos. Hoje é o contrário (Fig. 12; NSF, 2008). Frente a um investimento total em P&D que não mudou tão radicalmente (oscilando entre 2% e 3% do PIB), hoje nos EUA a indústria financia mais de 60% da

pesquisa e executa mais de 70% de todos os programas de P&D. A tendência é a mesma em quase todos os países ricos: em geral, entre os anos 70 e 90, **a pesquisa privada ultrapassa a ciência pública**. Na Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), gasta-se hoje, em média, 2,2% do PIB em P&D. Menos que a metade desta quantia vem de fundos dos governos estatais.

Em suma, **um traço característico da tecnociência atual é sua maior dependência do financiamento privado**, especialmente vindo de corporações multinacionais ligadas à indústria biomédica, automobilística e das tecnologias da informação: entre as corporações que mais gastam em P&D no planeta, as primeiras cinco são Toyota Motor, Pfizer, Ford Motor, Microsoft e GlaxoSmithKline, cada uma com investimento superior a **6 bilhões de dólares** em 2006 (veja Apêndice I).

Há, obviamente, exceções importantes, tanto na OCDE (por exemplo, Itália e Portugal), quanto, por exemplo, em países do ex-bloco comunista, em que os governos ainda são os principais financiadores da pesquisa e do desenvolvimento (NSF, 2006; OCDE, 2004).

Por outro lado, em alguns países o peso do investimento privado é enorme: no Reino Unido, apenas 30% dos recursos para P&D são governamentais. Na Coréia, a indústria fornece mais de 70% dos recursos. No Japão, mais de 80% (veja Apêndice I).

A situação brasileira é interessante. O investimento em C&T, como porcentagem do PIB, é elevado e cresceu bastante na última década, alcançando frações do PIB comparáveis com as de alguns países europeus, como Itália, Portugal e Espanha. De acordo com o Ministério de Ciência e Tecnologia, entre 2000 e 2006 os investimentos em C&T no Brasil subiram de 1,22% para 1,36% do PIB. Mas o que é mais sintomático, neste crescimento, é ver como mudou não tanto a quantidade, mas, sim, a origem deste dinheiro. Em 2000, 60% do recursos para C&T eram públicos e 40% empresariais. Em 2006, 49,92% público, 50,08% empresarial (MCT, 2007). É um indício claro de que o Brasil está passando por uma dinâmica análoga à dos países ricos. Nos estados onde há presença mais forte de empresas tecnocientíficas de ponta, como o de São Paulo, a inversão característica dos países da OCDE já está se completando. Em 2002, organizações empresariais foram responsáveis por pelo menos 2,2 dos cerca de 4 bilhões de reais gastos em P&D no estado de São Paulo, isto é, aproximadamente 54% do total (Gusmão, 2005).

Tudo parece indicar que, junto com a crise do fordismo, a grande era da *Big Science* institucional, impulsionada principalmente pelos governos nacionais e cristalizada no modelo linear de Vannevar Bush, esteja chegando a seu fim. Trata-se de uma virada bastante marcada (da qual os números acima representam somente um indicador entre muitos) em direção à comercialização e industrialização da pesquisa e, em geral, à privatização dos sistemas de produção e circulação do conhecimento. Virada que emerge nos mesmos anos em que Alain Touraine (1971) e Daniel Bell (1973) começam a falar do surgimento de uma sociedade “pós-

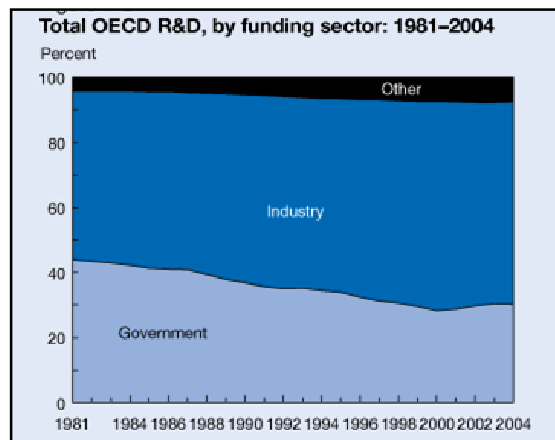


Figura 13. Gastos públicos e privados em P&D na OCDE (fonte: OECD, 2006)

industrial”. Os mesmos anos em que se começa a discutir acerca de uma “economia do conhecimento”, ou de uma nova “era da informação”. Quando informação e conhecimento são produzidos e circulam em forma de mercadoria, a ciência vira, como profetizado por Bush, um capital que as empresas não podem deixar de levar em consideração. E que os governos não podem deixar de gerir managerialmente.

1.7. Privatização, comercialização internacionalização da pesquisa

Sorri, Ananda Mohan Chakrabarty, pesquisador da General Electric, naquele dia de junho de 1980, ao escutar a sentença do juiz do Tribunal Supremo. Espera esse momento há nove anos: finalmente, pode patentear sua invenção, graças a uma sentença destinada a entrar na história. Porque Chakrabarty não inventou uma máquina, um novo composto químico ou um remédio. Inventara um ser vivo (uma bactéria geneticamente modificada para degradar petróleo) sobre o qual poderá cobrar direitos de propriedade intelectual. É a alvorada da *X-Life*, a vida transgênica (Castelfranchi, 1999). E também a alvorada da grande indústria biotecnológica. Porque a sentença do Supremo, considerada uma das mais importantes do século, permite a apropriação de uma nova *endless frontier*, a colonização de um novo faroeste para o capitalismo: a vida.

O Escritório de Patentes dos EUA, que havia rejeitado o pedido do biotecnólogo, alegando que as formas de vida são “produtos da natureza” e não invenções humanas, deve agora acatar a decisão dos juizes de que “a distinção relevante para patenteabilidade não é se um objeto é vivo ou inanimado”, mas se um produto vivente pode ser considerado ou não criação do homem (Castelfranchi, 1999: p. 11-37). A sentença representa uma ruptura histórica fundamental, mudando para sempre o conceito do que é patenteável e o que não é.

Cinco anos depois, também se decreta que, ao menos nos Estados Unidos, as plantas transgênicas são invenções patenteáveis. E em 1987, o Escritório de Patentes estabelece que “todos os organismos multicelulares, inclusive animais” podem, quando manipulados pela biotecnologia, ser tratados como invenções do engenho humano.

Nos anos seguintes, nos EUA são patenteados não somente organismos, mas até mesmo genes ou seqüências menores de DNA, alegando que, mesmo que ninguém tenha

criado tais objetos, é só por meio da inventividade humana que podem ser usados para processos e produtos industriais⁷¹.

Na Europa, as resistências em aceitar a nova visão sobre o que pode ser apropriado monopolisticamente como invenção humana são foram muito maiores. Mas, em 1990, o Escritório Europeu de Patentes, depois de um ano de pressões e polêmica, aceita a patente sobre ratos transgênicos. E, em 1997, a União Européia decide alinhar-se ao padrão estadunidense sobre patentes biotecnológicas.

Se a sentença de 1980, no caso *Diamond vs Chakrabarty*, foi fundamental para a transformação do sistema de patentes e para o desenvolvimento do entrelaçamento entre biotecnologia e grandes corporações, no mesmo ano de 1980 também é aprovado, nos EUA, o *Bayh-Dole Patent and Trademark Laws Amendment*, um marco histórico da comercialização e privatização da pesquisa científica em geral e da transformação do papel das universidades públicas⁷².

1.7.1 **Bayh-Dole e TRIPs: conhecimento, direito, empresa**

A *Bayh-Dole Act* abriu novas fronteiras para a comercialização da pesquisa. A lei, cujo objetivo explícito era promover a colaboração entre empresas e organizações sem fins lucrativos, permitia que universidades e laboratórios públicos patenteassem e comercializassem suas descobertas, ou os produtos derivados de pesquisas, mesmo quando realizados por meio de recursos públicos. Se antes os resultados da pesquisa acadêmica eram propriedade do Estado, que podia decidir abri-las para o domínio público, agora as universidades podiam outorgar licenças de exploração comercial exclusiva para determinadas empresas⁷³ (Lander, 2005). Além disso, em 1986, a *Federal Technology Transfer Act*

⁷¹ Se um gene existe na natureza, como pode um homem se proclamar “inventor”, sem nem modificá-lo? Como foi possível impor a idéia de que as seqüências de DNA naturais são patenteáveis? Os pesquisadores passaram a copiar os genes, e a tirar algumas moléculas redundantes ou não diretamente ligadas à produção da proteína codificada pelo gene. Assim fazendo, defenderam a idéia de que as cópias dos genes eram criações humanas, que possuíam finalidade de aplicação industrial, podendo portanto ser protegidas pelo direito de propriedade intelectual. No entanto o tema é polêmico, no direito como entre os cientistas, e muitos pedidos de patente sobre seqüências gênicas foram rejeitados nos EUA.

⁷² Para uma discussão e uma história dos direitos de propriedade intelectual aplicados às ciências da vida, veja, entre outros, Santos (2007 e 2003: cap. 1-4); Kevles (2007). Sobre a relação problemática entre IPR e produção de conhecimento, David (1998).

⁷³ Inicialmente a lei Bay-Dohle autorizava a cessão de uma descoberta apenas para a exploração de pequenas empresas. Em 1983, Ronald Reagan ampliou a aplicação para empresa de qualquer porte.

autorizava a comercialização de descobertas feitas em qualquer laboratório de pesquisa federal, e admitia a participação dos cientistas nos lucros das empresas.

A *Bayh-Dole Act* é talvez a pedra de fundação, nos Estados Unidos, de um novo regime de produção do conhecimento científico: a partir da década de 1980, o governo americano acoplou uma política de redução de recursos públicos para pesquisa com incentivos crescentes para que os pesquisadores e as universidades patenteassem suas descobertas.

A transformação, ou a ressignificação, do conhecimento científico em propriedade intelectual e mercadoria não era óbvia, intrínseca ao funcionamento do capitalismo. Foi fruto de uma série de contingências, e foi necessária uma série complicada de ações políticas, de enunciações discursivas, de reformulações do direito e de mudanças no ethos dos cientistas, ao longo de anos, para que isso acontecesse. A década de 1980 foi crucial para a afirmação e para a penetração da racionalidade econômica no âmago da produção de conhecimento científico.

Uma vez que nos EUA haviam se afirmado o novo regime de propriedade intelectual e as novas relações entre empresas e universidades, para as maiores corporações (e para o governo estadunidense) se abriam potencialidades de mercado extraordinárias. Mas a urgência passava a ser a de estender ao mundo todo as regras do jogo e a nova interpretação, que ofuscava a distinção clássica entre descoberta, que não pode ser patenteada, e invenção, bem como a distinção entre ser vivo e máquina. A recusa dos Estados Unidos em assinar o Tratado sobre Biodiversidade, produzido na Conferência do Rio de Janeiro em 1992, foi profundamente ligado a este tipo de interesse econômico e à vontade de impor a obediência a este novo modo de ver os direitos de propriedade intelectual (Castelfranchi, 1999).

O acordo TRIPs foi, neste sentido, uma grande vitória dos Estados Unidos e das multinacionais *hi-tech*: a Organização Mundial do Comércio passava a aceitar como seus membros somente países que adequavam sua legislação à interpretação estadunidense sobre propriedade intelectual⁷⁴.

⁷⁴ O TRIPs (*Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights*, “Acordo Relativo aos Aspectos do Direito da Propriedade Intelectual Relacionados com o Comércio”, ADPIC na sigla em português) foi negociado em 1994 no encerramento da chamada Rodada Uruguai para a criação da Organização Mundial do Comércio. Impõe uma série de diretrizes para a regulamentação nacional, e limita a possibilidade (exigida por muitos países do sul do mundo) de criar sistemas de proteção da propriedade intelectual *sui generis* e coletivos (para os saberes indígenas, por exemplo). Foi fruto da intensa atividade de *lobbying* dos Estados Unidos e de outros países ricos, junto com empresas multinacionais, tais como a Pfizer. O acordo foi criticado duramente por ameaçar a segurança nacional e o direito a medicamentos essenciais nos países mais pobres. Por isso, em 2001 em Doha, foi produzida uma declaração que amenizava sua interpretação, garantindo que o TRIPs não devia e não podia impedir uma intervenção dos estados em resolver crises sanitárias e humanitárias (por exemplo, quebrando a patente para produzir remédios baratos contra a AIDS).

Hoje, especialmente no mundo anglo-saxão, tornou-se evidente uma mudança cultural profunda no sistema de pesquisa. Normas e valores da ciência acadêmica foram atravessados por interesses e lógicas advindos do mundo mercantil. Investigadores e cientistas (e seus departamentos) podem ter interesses econômicos diretos nos resultados das investigações. Muitas universidades dependem das corporações para o financiamento de suas pesquisas de ponta, e as empresas precisam cada vez mais recorrer às universidades e às instituições públicas para garimpar conhecimentos que levem a inovações interessantes.

Se, antes, os cientistas que decidiam ter lucro abriam sua própria empresa e abandonavam seus cargos acadêmicos, hoje, na área da biotecnologia e da biomedicina, a maioria dos pesquisadores públicos continua na universidade mesmo trabalhando com as empresas, o que causa problemas de conflitos de interesses na hora de publicar dados sobre o funcionamento de novas moléculas ou sobre o impacto ambiental de um novo produto GM (geneticamente modificado)⁷⁵. Os limites do que era considerado eticamente aceitável se tornaram mais flexíveis, especialmente no Reino Unido e nos Estados Unidos, até o ponto em que hoje os cientistas mais produtivos e mais prestigiados (pelos sistemas de medidas em voga na ciência neoliberal: fatores de impacto e citações) são, nas áreas das ciências da vida, aqueles que também têm relações mais estritas com as empresas.

Um exemplo já clássico da ruptura é o caso de John Moore. O senhor Moore denunciou a Universidade da Califórnia quando descobriu que os médicos que o curavam de um câncer haviam utilizado, sem avisá-lo, parte do material retirado do seu corpo para obter lucros. Em particular, a partir das células do baço de Moore, os pesquisadores haviam criado uma linhagem imortal de células (isto é, uma cultura de células que pode ser mantida viva indefinidamente *in vitro*) e as haviam patenteado. Em julho de 1990, o Supremo Tribunal do Estado da Califórnia determinou que, de fato, Moore **não** possuía direitos de propriedade

⁷⁵ Multiplicaram-se nos últimos anos os *papers* mostrando perigosas patologias do sistema científico universitário. As pesquisas que devem medir efeitos colaterais e utilidade de novos remédios, por exemplo, tendem a dar resultado positivo se o financiador é a empresa que produz o remédio. Vice-versa, as pesquisas que não recebem financiamento de empresas parecem ter mais chances de descobrir que um medicamento não é eficaz ou é perigoso para a saúde. As empresas que financiam uma determinada universidade podem impor que as pesquisas produzidas pela universidade sejam publicadas somente após aprovação da própria empresa. Um caso famoso foi o do Hospital Infantil de Toronto, que recebeu financiamento da empresa Apotex. A empresa proibiu a publicação de um trabalho da pesquisadora Nancy Olivieri, que revelava efeitos colaterais e escassa utilidade de uma droga produzida pela mesma empresa. Em 1998, a Novartis concedeu um financiamento de 25 milhões de dólares à Universidade da Califórnia. Em troca, a empresa tem prioridade no patenteamento derivado de algumas descobertas da universidade, mesmo em projetos com financiamento público, e possui representantes no Comitê gestor do Departamento de Biologia. Veja Lander (2005), Castelfranchi (2006b); Sturloni e Pitrelli (2004).

sobre as células retiradas do seu corpo e que as chamadas “células MO”, mesmo tendo por origem o corpo de Moore, eram uma “invenção” dos cientistas (Santos, 2003: p. 31 segs.; Rabinow, 1999: p. 160-184). O caso Moore mostra de forma dramática não somente a mudança nos sistemas de propriedade intelectual, mas uma ressignificação e reinterpretação de conceitos sobre o corpo e a vida⁷⁶.

Na União Européia, a chamada “Estratégia de Lisboa” também apela para uma maior interação entre universidades e mercado. De acordo com a declaração de intenções da Comissão Européia (European Commission, 2000), a União deve tornar-se “mais inovadora e empreendedora”, criando empregos na *new economy* por meio de “firmas vibrantes, de pequeno e médio porte, uma pequena parte das quais crescendo rápido até se tornarem companhias globais”. Para fazer isso, é preciso um “ambiente de negócios dinâmico” e deve-se “encorajar o espírito empreendedor”. E, como “pesquisa e tecnologia dão conta de 25 a 50% do crescimento econômico e são uma força crucial para competitividade e emprego”, um “motor para o progresso econômico e social”, é preciso fortalecer a pesquisa européia em relação aos “competidores” por meio de incentivos a P&D privados, da criação de sistemas de *benchmarking*, de métodos para medir “*performance*” na pesquisa, de centros de excelência e, enfim, amplificando “a mobilidade dos pesquisadores” (*Ibidem*, trad. minha).

Se no interior do fordismo a tecnociência garantia à pesquisa de base uma relativa autonomia, hoje a tecnociência comparte muitas das regras do jogo empresarial e é parte integrante do regime de acumulação atual: é preciso **gerir o sistema ciência como uma grande empresa de capital misto, com flexibilidade, mobilidade**, capitais de risco, alta **competitividade e *performance***.

Hoje, **a pesquisa de base é a parte menor** do financiamento em P&D, tanto público quanto privado. Na grande maioria dos países, ela recebe menos do 25% do total do apoio financeiro (veja Apêndice I; NSF, 2008). Se a produção de conhecimento científico é um dos elementos que impulsiona o capitalismo contemporâneo, por outro lado, a racionalidade econômica passa a ter um peso relevante no campo de forças que contribuem para moldar o que a ciência é e como ela se faz.

⁷⁶ Para Rabinow (1999: p. 160-161), há um conflito entre novos elementos culturais – como “os princípios do ‘ator racional’ da cultura de mercado, que vê a pessoa humana como um negociador contratual” – e elementos antigos “que consideram ‘o corpo’ um receptáculo sagrado”. O caso Moore evidencia, para o estudioso, um “regestaleamento da verdade e da virtude, do corpo e da pessoa”.

Sinergias, eficiência, *spin-off*⁷⁷, sucesso/fracasso ganham centralidade na prática e no léxico cotidiano de muitos cientistas (Ziman, 2000). Enquanto isso, alguns economistas podem se declarar preocupados, por exemplo, com a “queda de produtividade” do sistema ciência, entendido como “o maior exercício de *problem-solving* da humanidade” (Tainter, 1996). Quando o conhecimento avança, “o trabalho que resta a fazer é cada vez mais especializado”, os problemas a ser enfrentados são “cada vez mais caros e difíceis para resolver” e, conseqüentemente, “investimentos crescentes em pesquisa produzem rendimentos marginais decrescentes”. Por exemplo, se medida pela quantidade de dinheiro investida a cada pedido de patente, ou pelo número de pesquisadores ativos para cada pedido de patente, “a produtividade de alguns tipos de pesquisa parece estar declinando” (Tainter, 1996). O mesmo acontece estimando o “rendimento” do sistema medicina com base no aumento da expectativa de vida por unidade de dinheiro gasto.

No momento em que a ciência deve ser parte importante de uma racionalidade de governo neoliberal, o isolamento clássico do cientista “puro” frente à sociedade, sua impermeabilidade política, a neutralidade e universalidade do conhecimento por ele/a produzido, começam a vacilar:

Nos estágios iniciais do desenvolvimento da ciência, os cientistas tinham uma justificação relativamente boa para a não intervenção nas questões práticas da sociedade. [...] Os cientistas até então podiam dizer, tal como uma galinha sentando em seus ovos, “Façam o que querem, mas me deixem em paz! Estou chocando um pinto notável [...]”. Em nossos dias, este tipo de raciocínio é pura hipocrisia. O pinto notável saiu de seu ovo e precisa de comida. Isolá-lo do ambiente agora significaria deixá-lo morrer de fome (Turchin, 1977: cap. 14; trad. minha).

Em suma, na segunda metade do século XX, as políticas de C&T nos países industrializados mudam de maneira bastante marcada: os governos tentam reformar os processos de produção de conhecimento científico e técnico em acordo com os conceitos de flexibilidade, eficiência, produtividade promovidos pelo capitalismo transnacional. Mas como “reformular” os processos da ciência?

⁷⁷ Veja nota 10, p. 13.

1.7.2 Comercialização da pesquisa

Vários analistas se depararam com a dificuldade de gerir a produção de um bem não-rival como o conhecimento científico de acordo com uma racionalidade econômica. Apropriar, monopolizar, vender algo que pode ser reproduzido e transferido por meio da simples comunicação implica sutilezas legais, malabarismos discursivos e engenhocas materiais complicadas. Howitt (2000) supõe que a pesquisa não funciona da mesma forma que as atividades produtivas convencionais: ela produziria “capital intelectual” ao invés de “capital material”. Ela precisa então, para ser incentivada e apropriada, de mecanismos em parte diferentes que os do livre mercado. Mesmo assim, a economia “não deve ser abandonada quando pensamos como organizar a pesquisa científica”. Como a economia, a tecnociência contemporânea também está marcada por um processo de globalização e internacionalização, tanto organizativa quanto epistemológica:

Um crescimento econômico marcado depende de universidades fortes que saibam promover os objetivos acadêmicos da ciência aberta (*open science*), mas que também estejam **ativamente engajadas com a indústria privada** [...]. Tal envolvimento com interesses comerciais e industriais cria uma tensão no interior das universidades entre valores econômicos e científicos [...]. O **futuro das universidades dependerá de sua habilidade para gerir esta tensão** sabiamente (Howitt, 2000, trad. e grifos meus).

Esta reformulação das relações entre ciência e mercado, e da “transformação do conhecimento científico em atividade econômica” (Etzkowitz e Webster, 1995) impele para uma modificação da estrutura, do perfil e do papel das universidades, o que, especialmente na América do Norte, já aconteceu de fato. As grandes universidades americanas não somente se tornaram extremamente ativas na busca de financiamentos privados, patrocínios, criação de *start-up* e *spin-off*, elas também assumiram diretamente o papel de influentes atores no palco econômico.

Figura 14. Edital do “Desafio da Comercialização”, no site do Escritório de Comercialização da Universidade de Minnesota, EUA⁷⁸



❖ O que é o Desafio da Comercialização?
Uma oportunidade de submeter sua idéia para transformar as inovações da Universidade do Minnesota em produtos ou serviços no mundo real.

❖ Quem deveria participar?
Qualquer um que queira que a pesquisa da Univ. de Minnesota chegue ao mercado: estudantes, funcionários da faculdade [...] Pesquisadores e estudantes são bem-vindos em associar-se com membros da indústria para desenvolver idéias.

❖ Porque eu deveria participar?
É uma chance única de transformar a pesquisa da Universidade numa aplicação no mundo real. As inovações selecionadas receberão fundos para ulterior desenvolvimento, aumentando as chances de comercialização da pesquisa por meio de uma licença ou de uma *start-up* [...].

❖ Que tipo de financiamento é disponível?
Até 1 milhão de US\$ [...].

A *Columbia University* possui hoje mais de cinquenta empresas, cerca de cento e setenta parcerias com outras empresas e um lucro de cerca de cento e trinta milhões de dólares por ano vindos das patentes. Em termos de *budget*, seis universidades dos EUA – Univ. de Califórnia, Harvard, Stanford, Yale, MIT, Duke e Universidade de Michigan, – todas com um orçamento anual de vários bilhões de dólares, entrariam tranqüilamente na celebrada classificação da revista *Fortune* das quinhentas empresas do mundo com o maior orçamento (Bucchi, 2006: p. 56-57). Conseqüentemente, muitos dos processos decisórios antigamente reservados aos membros da academia hoje vêm a participação central dos dirigentes administrativos.

Na Europa, a comercialização começou mais tarde que nos Estados Unidos, mas a partir dos anos 80 também cresceu de forma acelerada. Especialmente no Reino Unido, na França e na Alemanha, a figura do cientista-empREENDEDOR se tornou, em muitas áreas, comum. Para Shinn e Lamy (2006), por exemplo, as iniciativas do governo francês para pressionar a universidade e as agências públicas no sentido de “uma aproximação com a indústria e de colaborações favoráveis com a iniciativa privada” datam do início dos anos 80. Uma legislação proposta em julho de 1982 estabeleceu uma nova categoria de laboratório misto entre o setor público do CNRS⁷⁹ e a iniciativa privada, introduziu uma dose de descentralização administrativa (para estimular a interação entre a pesquisa pública e as

⁷⁸ <http://www.research.umn.edu/techcomm/1Mchallenge.htm>. Acesso em maio de 2008. Trad. Minha.

⁷⁹ *Centre national de la recherche scientifique*: a maior organização de pesquisa da França, com um orçamento de 2,7 bilhões de Euros em 2006.

empresas), possibilitou a mobilidade entre o pessoal do setor público e a indústria e colocou a obtenção de patentes e o envolvimento com a indústria como critérios de avaliação de pessoal envolvido em pesquisa. Desde a adoção dessas medidas, o número de contratos de laboratórios de pesquisa mistos CNRS/empresa aumentou significativamente:

Na medida em que a inovação tornou-se central para a vida política e industrial e para a ideologia na França, as políticas públicas e a legislação aumentaram a pressão sobre os cientistas no sentido de estabelecer conexões com a indústria [...]. A inovação emergiu como o foco do discurso político e industrial, no qual era vista como uma panacéia [...]. Os cientistas [...] foram instados a tornarem-se pioneiros da inovação através do estabelecimento de suas próprias firmas [...]. A legislação em 1999 e 2003 facilitou significativamente a mobilidade e a participação direta na indústria. [...] O artigo 25-1 permite aos cientistas do setor público estabelecer firmas [...]; o artigo 25-2 permite consultorias de longa duração em firmas privadas [...]; o artigo 25-3 dá aos cientistas do setor público o direito de se tornarem membros oficiais da diretoria de companhias privadas. Além disso, por vezes o CNRS prometia aumento da verba [...] ao pessoal que fundasse uma firma (Shinn e Lamy, 2006: p. 488-489).

Figura 15. Texto do Site da *Gaebler Ventures*, empresa incubadora com base em Chicago⁸⁰

Para Empreendedores:
Cientistas empreendedores

Os **cientistas empreendedores possuem uma vantagem** intrínseca sobre outros empreendedores. Eles **estão mais perto do futuro** do que o resto de nós. A proximidade com o conhecimento de ponta fornece a eles a oportunidade de começar negócios baseados em pesquisa que seja realmente revolucionária.
Materiais disponíveis:
- Dicas para escrever projetos, para cientistas empreendedores [...]
- Escritórios universitários de transferência de tecnologia [...]
- Oportunidades empresariais em nanotecnologia [...]
- Dicas sobre **quando comercializar** a pesquisa [...]
- **Como reconhecer um cientista empreendedor** [...]

Na Dinamarca, em 2003, um relatório encomendado pelo ministro de C&T para comparar a interação entre universidade e indústria e em três países (Reino Unido, Finlândia e Suécia), concluía que era urgente definir como “terceira missão” para as universidades a interação com o mundo dos negócios e as comunidades locais, utilizar o financiamento público da pesquisa

⁸⁰ <http://www.gaebler.com/Entrepreneurship-for-Scientists.htm>. Acesso em maio de 2008, trad. e grifos meus.

como “agente de mudança” e desenvolver políticas que colocassem a **“agenda empresarial” no coração da universidade** (Kjaergaard, 2005).

1.7.3 Privatização e comercialização na América Latina

Nos países chamados periféricos, a institucionalização e profissionalização da ciência acadêmica, a estruturação de sistemas nacionais de C&T, bem como os processos de privatização e globalização da P&D seguiram trajetórias diferentes das que ocorreram no Norte do mundo. Na América Latina, discursos e poderes diversos que atravessaram o continente (colonial, desenvolvimentista, terceiro-mundista etc.) também coloriram de declinações, conotações e narrativas diferentes o discurso sobre C&T. Mesmo assim, as forças e os interesses em jogo hoje na região são parecidos com os dos países chamados desenvolvidos. Partindo de condições diferentes, tais forças e interesses se concretizam em práticas diferentes, mas com algumas características em comum.

Em níveis e com velocidades diferentes para cada país, na América Latina estão em ato processos importantes de privatização das instituições de pesquisa e de ensino. O sistema de propriedade intelectual está assumindo um papel importante para inovação. Está crescendo de forma marcada a colaboração internacional e a construção de redes. O financiamento da pesquisa se dá cada vez mais por projetos temáticos, com ênfase na busca de respostas à demandas sociais e do mercado. Em universidades de alto nível e que mostraram suas vocações em áreas tecnocientíficas economicamente sensíveis (biotecnologia, ciência dos materiais, tecnologia da informação...), como a Unicamp, o crescimento dos pedidos de patentes⁸¹ e da criação de empresas *spin-off* foi evidente⁸².

Além disso, um indicador da penetração do mercado no sistema universitário é dado pelo crescimento exponencial do ensino superior privado na região.

Na segunda metade do século XX, em toda a América Latina é visível um crescimento acelerado do sistema de pesquisa acadêmica. Segundo Mollis (2006), em 1950 na região havia

⁸¹ Para um panorama da situação brasileira (um pouco ambígua) sobre patentes biotecnológicas, veja-se por exemplo Corrêa e Santos (2008)

⁸² Por exemplo, a Unicamp – que é a universidade brasileira com o maior volume de patentes depositadas, contando atualmente com mais de 400 patentes – está pedindo registro de vinte a setenta patentes por ano e contribuiu para o surgimento de cerca de noventa empresas (nos setores de TIC, ótica e lasers, biotecnologia, alimentos, engenharia) que faturam mais de setecentos milhões de reais. Fonte: Agência Inova Unicamp. (http://www.inova.unicamp.br/site/06/paginas/visualiza_conteudo.php?conteudo=66, acesso em maio de 2008)

um milhão e meio de inscritos na educação superior. Em 1995, já eram mais de oito milhões. Em 1950, existiam cento e cinco universidades na América Latina. Em 1990, eram setecentas. Hoje, se incluirmos todas as instituições de ensino superior (colégios técnicos, escolas preparatórias, centros de formação), são ativas na América Latina duas mil e quinhentas instituições.

No entanto, a educação superior crescia e se fortalecia seguindo percursos diferentes que os da Europa (onde tal crescimento se dera muito antes). Na América Latina, o crescimento do sistema de ensino e das instituições de pesquisa se dava paralelamente aos processos de globalização e de expansão da privatização. No Brasil, por exemplo, segundo Nunes et al. (2006) o “mercado educacional” é dramaticamente dominado pelo setor privado: as 1652 instituições de ensino superior privadas representam cerca de 90% do total do país. Em 2003, hospedavam mais de 70% dos alunos matriculados. Em outros países do sul do mundo (como Chile, Coréia do Sul, Filipinas, Indonésia) bem como no Japão, que desenvolveu um sistema científico-tecnológico com forte ênfase na inovação tecnológica e na competição capitalista, a situação é parecida: cerca de dois terços dos estudantes se encontram em instituições particulares.

Para se ter uma idéia da diferença radical com a situação da maioria dos países chamados desenvolvidos, baste pensar que a média nos países que pertencem à Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento é de 79% dos alunos matriculados em instituições públicas e que em 2002 o número de inscritos em instituições públicas de ensino superior na Alemanha, Austrália, Dinamarca, Luxemburgo, Grécia, Eslováquia, Nova Zelândia, República Tcheca, Tunísia era praticamente o 100% do total (OECD, 2004)⁸³.

1.8. Da *Big Science* para a *Global Science*

Um ulterior aspecto da reconfiguração atual da tecnociência e de sua interação com os processos de globalização é visível na coletivização e internacionalização da pesquisa. A ciência sempre foi atividade sem fronteiras. Mas o era num sentido epistemológico: o invisível

⁸³ Na Itália, França, Finlândia, Suécia, Espanha, Áustria, Islândia, Noruega, Suíça, Hungria, Turquia, Rússia, as instituições públicas hospedam entre 85 e 95% de todos os alunos. Uma exceção é o caso do Reino Unido, onde as instituições de ensino superior são substancialmente empresas, porém dependentes do governo.

colégio⁸⁴ dos apaixonados pela *scientia* funcionava por meio da maior e mais livre possível circulação de informação. Tal compartilhamento ocorria principalmente por meio de trocas epistolares (especialmente nos séculos XVII e XVIII), de encontros em congressos (especialmente nos séculos XIX e XX), da publicação de artigos (Beretta, 2002; Rossi, 2000). Os cientistas tendiam a trabalhar sozinhos ou com seus discípulos.

Nas últimas três décadas, porém, a lógica da concorrência, do *publish or perish*, da busca de recursos mais diversificados (governamentais ou não), levou a uma mutação na tipologia da colaboração entre cientistas, caracterizada pela interdisciplinaridade, a internacionalização e a colaboração em rede: uma transformação bastante parecida com aquela sofrida pela produção de mercadorias. No mundo, o número de *papers* científicos escritos por um só autor caiu de 50% em 1981 para 21% em 1995, enquanto aqueles escritos em co-autoria internacional passaram de 17% para 29% (veja Apêndice I). Quem tiver a curiosidade de descobrir quem, de fato, seqüenciou pela primeira vez o genoma humano, deverá ter uma certa paciência em contar: o *paper* do grupo da *Celera Genomics* é assinado por cerca de duzentos e setenta autores⁸⁵, enquanto o genoma “público”, identificado pelo *Human Genome Project*, é o orgulho de cerca de 3000 cientistas e técnicos do mundo inteiro⁸⁶. Coisa parecida acontece com a detecção ou a descoberta de partículas elementares nos grandes aceleradores europeus, japoneses ou estadunidenses, bem como em muitos trabalhos experimentais de astrofísica, neurociência, biologia molecular.

Para John Ziman (2000) a **coletivização da pesquisa** é elemento característico da ciência hodierna. Uma série de fatores, alguns intrínsecos à própria ciência (especialização e divisão do trabalho crescente, necessidade de instrumentos tecnológicos cada vez mais complicados), impulsiona a pesquisa “em direção a modos mais coletivos de ação” (Ziman, 2000: p. 69). Apesar de esta transição ser mais visível nas áreas da chamada *Big Science*, ela afeta a ciência como um todo, e, de acordo com Ziman, é um “desenvolvimento cultural natural”:

⁸⁴ *Invisible college* era o nome da associação informal que foi precursora da *Royal Society*. Fundado na década de 1640 por intelectuais e cientistas do calibre de Robert Boyle, John Wallis, Robert Hooke, Christopher Wren, o “colégio” se tornou símbolo da nascente ciência experimental. Na mesma época, se difundiu na Europa a idéia de um colégio invisível de filósofos e cientistas trocando teorias e descobertas por meio de uma rede comunicativa informal (epistolários, troca de livros com anotações pessoais etc.).

⁸⁵ “The Sequence of the Human Genome”, *Science*, vol. 291, n. 5507, 16 Fev 2001: p. 1304-1351.

⁸⁶ “A physical map of the human genome”. *Nature*, vol. 409, 15 Fev 2001: p. 934-941.

Trabalho de equipe, redes e outras modalidades de colaboração entre pesquisadores especialistas não são meras modas [...]. São conseqüências sociais da acumulação do conhecimento e da técnica. A ciência progrediu para um nível em que seus problemas importantes não podem ser solucionados por indivíduos que trabalhem independentemente um dos outros (Ziman, 2000: p. 70; trad. minha).

Outros analistas (Okubo et al., 1992) também notaram que o crescimento na “dispersão de cérebros” – devido ao aumento de países com bons níveis de investimento em formação e P&D – não pode explicar, sozinho, o aumento na internacionalização da tecnociência: contatos internacionais podem ser vantajosos, mas têm custo alto. O que está acontecendo é que **mudou a maneira como a ciência é praticada**. Em muitos setores de ponta, a ciência é desenvolvida por *projetos a tema*, planejada seguindo *problemas para resolver*. Os problemas práticos não costumam emergir “prontos no meio de especialidades de pesquisa já existentes. Eles são essencialmente trans-disciplinares [...] Até os problemas científicos mais ‘fundamentais’ estão se revelando trans-disciplinares” (Ziman, 2000: p. 70, trad. minha). **Transdisciplinaridade e internacionalização** são então mais dois elementos no metabolismo atual da ciência. Mas seriam todos esses elementos mutantes indícios de uma *revolução*?

1.9. O discurso da “ciência nova”

Para alguns historiadores, as características contemporâneas analisadas acima, por interessantes que sejam, não sinalizam uma ruptura da tecnociência. A ciência sempre teve interações profundas com o mercado, com o sistema político e militar, com o aparato produtivo: nenhuma das características da ciência de hoje seria inédita. Alguns sociólogos, no entanto, decidiram usar a palavra revolução. Para Etzkowitz (1990), a “transformação do conhecimento em propriedade intelectual” e da “propriedade intelectual em propriedade privada” estariam causando uma “**segunda revolução acadêmica**”. Uma “tripla hélice” (a interação entre empresas, academias e governos) estaria impulsionando o avanço da tecnociência, dando origem a um novo modelo de “**universidade empreendedora**”.

Segundo Echeverria (2005), já aconteceu uma “revolução tecnocientífica”, que teria duas fases distintas:

a primeira se produz na época da Segunda Guerra Mundial, fundamentalmente nos Estados Unidos de América [...] Um dos primeiros teóricos desta revolução [...] foi Vannevar Bush [...] Esta forma de organizar a pesquisa se estendeu à Europa e a países como a União Soviética, com o lançamento do Sputnik, exemplo mais ilustrativo da megaciência [...] A segunda fase surge a partir de uma crise da *Big Science* militarizada dos anos 1965-75 [...] A partir dos anos 80, com a administração Reagan se produz uma reestruturação da *Big Science* [...] que agora envolve mais intensamente o setor privado (ibidem, trad. minha)

Criticando essa virada, Slaughter e Rhoades (2004) falam de uma era de “**capitalismo acadêmico**”: ao longo do processo de globalização, a educação superior – nos Estados Unidos e Grã Bretanha – parou de ser uma arena de *policy* relativamente autônoma, para se transformar numa parte da política econômica. A transição, de acordo com os autores, se deve ao fim da Guerra Fria e às novas possibilidades apresentadas pela propriedade intelectual numa era de hiper-capitalismo, e pela possibilidade de lucro no setor de serviços.

Silvio Funtowicz e Jerome Ravetz (1997) afirmam que a ciência contemporânea estaria funcionando hoje num regime de apropriação e negociação social de tipo “**pós-normal**”, caracterizado pela avaliação da pesquisa por “**comunidades ampliadas de pares**”. Ainda John Ziman (2000), físico da matéria condensada e sociólogo da ciência, acreditou, pelo contrário, que a ciência estaria se tornando “**pós-acadêmica**”. “Em menos de uma geração”, escrevia no final do século XX, “temos assistido a uma radical, irreversível, mundial transformação na maneira com que a ciência é organizada, gerida, executada” (Ziman, 2000: p. 67; trad. minha).

Ainda para Michael Gibbons, Helga Nowotny e seus colegas (Gibbons et al., 1994; Nowotny et al., 2003) estaríamos assistindo à formulação de nada menos que um “novo contrato social entre ciência e sociedade”, um “novo paradigma da produção de conhecimento”, que seria socialmente **distribuído**, orientado pela **aplicação**, **transdisciplinar**, sujeito a múltiplas **responsabilidades** e caracterizado por três tendências importantes: mudanças de prioridades na pesquisa, comercialização e responsabilidade social. (Nowotny et al., 2003: p. 179 segs.).

O que é interessante é ler estes múltiplos, contraditórios olhares sobre as placas, as falhas, os movimentos tectônicos da ciência, **de maneira reflexiva, como enunciados que fazem parte integrante do próprio dispositivo da tecnociência**. Examinar em ação os

diferentes elementos destes retratos da tecnociência permite enxergar neles diferentes facetas e enunciações de um mesmo discurso, emergindo de condições de possibilidades que são intrínsecas ao regime de verdade e de governamentalidade da atualidade. As análises sobre a tecnociência são parte, assim, do substrato que cria a própria possibilidade da tecnociência neoliberal. Todas falam, como veremos, de imanência, de governo, de *feedback* e apropriação mútua entre esferas que foram antigamente consideradas separadas.

1.10. O “Modo 2” de produção de conhecimento

De acordo com Michael Gibbons, Helga Nowotny e colegas, no final do século XX emergiu um “novo modo de produção do conhecimento” (Gibbons et al., 1994) ou até uma “nova sociedade” (Nowotny et al., 2001: p. 4). Tal mudança no “contrato social entre ciência e sociedade” levou a uma nova organização do trabalho científico e tecnológico, um novo ethos para pesquisa e novos critérios epistemológicos para avaliar a qualidade do conhecimento produzido.

A ciência moderna, afirmam esses autores, floresceu em parte graças a um acordo estável entre seus praticantes e o resto da sociedade:

O contrato entre ciência universitária e sociedade esteve baseado tradicionalmente na idéia de que as universidades forneceria pesquisa e ensino em troca de recursos públicos e de **um grau relativamente elevado de autonomia** institucional; sob este contrato, as universidades [...] deveriam gerar conhecimento de base [...] e treinar a força de trabalho altamente qualificada [...]. Entretanto, **as fronteiras entre ciência universitária e industrial** e entre pesquisa de base e aplicada **estão desaparecendo**. (Gibbons, 1999; trad. e grifos meus)

Ao longo de boa parte do século XX, estabelecimentos de pesquisa do governo e laboratórios industriais operaram de forma relativamente independente, desenvolvendo suas próprias práticas e modos de comportamento. Recentemente, porém, “tal impermeabilidade institucional relativa começou a tornar-se porosa”. A ciência tradicional, situada fundamentalmente nas universidades, era criada no interior de um contexto disciplinar, com a função dominante de buscar o conhecimento “por si mesmo”, e caracterizada pela separação entre descoberta e aplicação. Isso é o que os autores chamam de “Modo 1” de produção de

conhecimento. O “Modo 2”, fruto do “novo contrato social”, seria o da produção de um conhecimento de tipo transdisciplinar, orientado pelo “contexto da aplicação”, pelos problemas apresentados pela sociedade e pelo mercado. Mas este “novo contrato social”, dizem Gibbons et al. (1994), não significa uma substituição do Modo 1 pelo 2, anulando normas, ethos, metodologias, organização e institucionalização da ciência acadêmica tradicional. O que aconteceria é uma coexistência de dois mundos e duas culturas: “o novo modo está emergindo lado a lado com a estrutura disciplinar tradicional da ciência e da tecnologia. [...] O Modo 2 não está suplantando, mas sim complementando o Modo 1” (Gibbons et al., 1994: p. 14; trad. minha).

Mesmo assim, segundo seus proponentes, a ciência e a sociedade “de Modo 2” seriam radicalmente diferentes das do Modo 1. Seriam cinco as dimensões que diferenciam os dois regimes: contexto, base disciplinar, organização social, “*accountability*”, controle de qualidade.

1. Contexto

No “Modo 1”, o conhecimento é produzido num contexto “da descoberta”⁸⁷, isto é, a pesquisa é impulsionada e guiada pelos interesses de comunidades acadêmicas específicas. Os problemas científicos são escolhidos, definidos e resolvidos no interior de cada comunidade disciplinar, não tendo necessariamente em vista um resultado instrumental, prático, específico. Ao contrário, no “Modo 2” a pesquisa é organizada num “contexto de aplicação”, direcionada ao redor de algum “princípio de utilidade” (militar, social, econômica). O conhecimento “do Modo 2” é produzido a partir de *demandas* e da *negociação* com diferentes *stakeholders*, refletindo não somente os interesses dos cientistas.

2. Base disciplinar

No Modo 1, a pesquisa pode ser multidisciplinar, mas raramente é interdisciplinar, porque o conhecimento é desenvolvido segundo normas, representações, interesses e sistemas de

⁸⁷ No empirismo lógico, particularmente no trabalho de Hans Reichenbach, na produção de conhecimento científico distingue-se o contexto “da justificação” e o “da descoberta”. O primeiro remete à reconstrução racional do conhecimento científico e ao modo como este é comunicado a outros cientistas. O segundo é ligado à maneira como, subjetivamente, é realizado o percurso cognitivo que leva a uma descoberta ou teorização. (Veja, por ex., Epstein, 2002: p. 101-102 e Oldroyd, 1998). Gibbons et al. (1994) deslocam o sentido originário do conceito de “contexto da descoberta” para afirmar que a pesquisa do Modo 1 seria dirigida e impulsionada por dinâmicas substancialmente internas à própria ciência.

referências ligados a grupos disciplinares específicos (os físicos, os químicos, os biólogos). Há uma distinção forte entre ciência teórica e experimental e entre ciência de base e aplicada. Ao contrário, o conhecimento de Modo 2 é tipicamente *transdisciplinar*⁸⁸, porque se interessa por problemas a resolver ou necessidades a satisfazer (sobre aquecimento global ou sobre imigração, sobre desemprego ou cultivos mais produtivos). Portanto, o pesquisador de Modo 2 deve integrar habilidades e competências diferentes, e incorporar normas vindo de diferentes grupos envolvidos no processo de produção do conhecimento.

3. Organização

A produção de conhecimento do Modo 1 é profundamente institucionalizada. Sua base preferencial é a academia. No Modo 2, o conhecimento pode ser criado em uma multiplicidade de lugares e em variados contextos organizativos: não somente universidades e laboratórios governamentais, mas também ONGs, fundações, empresas, *think-tanks* etc. Grupos e redes de pesquisa são dinâmicos, interdisciplinares e mudam cada vez que novos temas ou problemas assumem relevância social, política, econômica. Por causa do “contexto de aplicação”, “cientistas sociais trabalham juntos com aqueles das ciências naturais, com engenheiros, advogados e *businesspeople*, porque a natureza dos problemas exige isso” (Gibbons et al.: p. 7; trad. minha)⁸⁹.

4. Responsabilidade com a sociedade e reflexividade

O conhecimento de Modo 1 é retratado como neutral, não-político, “puro”. É somente sua aplicação que pode ser “boa” ou “má”, isto é, que pode ser julgada política e socialmente. A ciência do Modo 2 seria mais *reflexiva*: deve necessariamente interrogar-se sobre o valor do que ela faz, sobre seu impacto e sobre as questões éticas que pode levantar. Também é *socially accountable*, ou seja pode ser considerada responsável pelo que causa na sociedade. Como consequência, no Modo 2 não só a “ciência fala para sociedade”, como também “a sociedade

⁸⁸ “O Modo 2 faz mais que juntar um leque diversificado de especialistas para trabalhar em *team* sobre problemas [...] No Modo 2 a forma da solução final estará usualmente além da solução dada por qualquer disciplina isolada” (Gibbons et al., 1994: p. 4-5; trad. minha). A transdisciplinaridade pode então ser definida como o “conhecimento que emerge de um particular contexto de aplicação, com suas próprias e distintas estruturas teóricas, seus métodos de pesquisa e modalidades de prática, mas que pode não ser localizável no mapa disciplinar predominante”. A discussão sobre o significado, as potencialidades e a realidade concreta da prática transdisciplinar é complexa. Para uma introdução à discussão, veja, por exemplo, Gibbons et al. (1994), p. 27-29; Nowotny (2003); Ferreira e Viola (1996).

⁸⁹ No Brasil, começam a existir notáveis exemplos desta tendência, no crescimento de grupos de pesquisa e de cursos de pós-graduação interdisciplinares.

responde para a ciência” (Nowotny et al., 2001: p. 50-65). As prioridades de pesquisa não são estabelecidas com base somente em critérios endógenos, de interesse intelectual. A sociedade, ao menos em alguns momentos, julga os métodos, os princípios e as normas da ciência não somente *a posteriori*, mas já dentro do laboratório.

5. Controle de qualidade e conhecimento “robusto”

No Modo 1, o controle da qualidade, da confiabilidade, da “verdade” do conhecimento produzido, diz respeito a cada disciplina e baseia-se no julgamento por comunidades de pares (*peer-review*). O valor de um cosmólogo ou de um projeto de pesquisa em cosmologia é julgado por outros cosmólogos. No Modo 2, a avaliação não é limitada estritamente a colegas de disciplina, e os princípios de qualidade são ligados não somente à “verdade” (conhecimento “confiável”), mas também a relevância social (“robustez” do conhecimento):

Além do critério do interesse intelectual [...], são postas outras questões, tais como: “a solução, caso seja encontrada, será **competitiva** no mercado?”, “Será executável do ponto de vista dos custos?”, “Será socialmente **aceitável**?”. A qualidade é determinada por um conjunto mais amplo de critérios (Gibbons et al., 1994: p. 8; trad. e grifos meus).

Antes, o que se esperava da ciência era a produção de conhecimento “confiável”. Hoje, o “novo contrato” exige “que o conhecimento seja “socialmente robusto” e que sua produção seja vista pela sociedade como transparente e participativa.

Quadro 1. “Modo 1” versus “Modo 2” de produção do conhecimento (elaborado a partir de Gibbons et al., 1994).

	“Modo 1”	“Modo 2”
Contexto (da prática científica)	“Contexto da descoberta”: Problemas e metodologias de pesquisa definidos no interior e pelos interesses específicos de cada comunidade acadêmica.	Contexto “da aplicação”: A pesquisa é impulsionada e em parte dirigida por atores heterogêneos, nem sempre pertencentes à comunidade acadêmica.
Estrutura disciplinar	Forte distinção entre ciência teórica e experimental, e entre ciência de base e aplicada.	Tipicamente transdisciplinar. Fluxo bidirecional entre o teórico e o aplicativo.
Responsabilidade (accountability)	O conhecimento é visto como neutral, não-político, “puro”. Sua aplicação posterior é julgada socialmente.	Há <i>social accountability</i> já na fase inicial de pesquisa. A ciência e os pesquisadores passam a ser “reflexivos”.
Organização social	Institucionalizada: base preferencial é a academia. Grupos e redes de pesquisa são usualmente de tipo disciplinar e de longo termo. As comunidades são hierárquicas e homogêneas	O conhecimento é produzido em diferentes instituições e variados contextos organizativos. Grupos e redes são interdisciplinares, temporários.
Controle de qualidade da ciência	<i>Peer-review</i> , comitês científicos.	Comunidades ampliadas, baseadas em critérios amplos, definem o que é “boa ciência”. Além de confiável, o conhecimento deve ser “socialmente robusto”.

A ciência do Modo 2, concluem Gibbons, Nowotny e colegas, é cada vez mais uma **empresa coletiva**. Uma empresa que funciona por projetos e que se faz por meio de *team* e *network*. A produção de conhecimento envolve um número crescente de atores não-acadêmicos e não-cientistas. O Modo 2 seria caracterizado pela emergência de comunidades híbridas, compostas por sujeitos que se formaram e se socializaram em ambientes diversos, com normas e ethos diferentes, que devem aprender a conviver com estilos de pensamento diferentes. No Modo 2, é fundamental saber atravessar confins institucionais e disciplinares, trabalhar nas *interzonas* destes. As palavras-chave, como em grande parte do trabalho ligado à informação e conhecimento, são “mobilidade”, “flexibilidade”, “capacidade de falar diferentes linguagens”.

Ao mesmo tempo, porém, os confins institucionais tradicionais não desaparecem, impondo ao pesquisador o estresse típico de quem deve habitar mundos diversos. É preciso saber vender as próprias idéias, retalhar a própria pesquisa sob medida em função das exigências do financiador. Os acadêmicos, em muitos casos, assumem o papel de *problem-solvers*, de mediadores, de consultores. Cidadão típico desse novo tipo de comunidade é o pesquisador sob contrato temporário que deve conseguir “manter muitos pratos girando ao

mesmo tempo”, “produzir pesquisa que satisfaz os critérios disciplinares tradicionais de qualidade e que também seja relevante para algum usuário, conseguir construir redes de relações duráveis através de projetos em curto prazo” (Shove, 2000).

1.11. A ciência “pós-acadêmica”

Em parte, John Ziman concorda com os proponentes do “Modo 2”. Estaria havendo uma fusão entre duas modalidades diferentes de produção de conhecimento: “Cinquenta anos atrás, o mundo da ciência estava dividido em dois tipos de instituições. Nas universidades e em muitas organizações de pesquisa baseadas em recursos públicos, era praticada a ‘ciência acadêmica’; na pesquisa industrial [...] e nos laboratórios de P&D praticava-se a ‘ciência industrial’. Tratava-se de duas culturas distintas, embora estritamente ligadas em diversas maneiras”. (Ziman, 1998; trad. minha). A partir da fusão entre essas “duas culturas”, para Ziman, surgiria uma ciência “pós-acadêmica”, ciência que não representa uma revolução estrutural, capaz de eliminar a precedente organização, mas uma nova modalidade que acompanha a ciência acadêmica (Ziman, 2000: p. 68).

A ciência acadêmica era produzida por comunidades mergulhadas numa cultura baseada naquela que Ziman chama de “lenda” (*The Legend*): um conjunto de auto-representações que os cientistas faziam do próprio trabalho, em que, por exemplo, brilhava a imagem do pesquisador como “solitário explorador da verdade, [...] um amador, no verdadeiro sentido do termo”. Na “lenda”, a ciência seria atividade neutral, objetiva e universal por excelência, dotada de um único método, baseada em instrumentos epistemológicos precisos, como hipótese, teoria, experimento, observação, inferência, sistema, formalização.

Os cientistas, continua Ziman, também trabalhavam no contexto de um sistema normativo, dirigidos por um ethos que talvez não refletisse a realidade de suas práticas, mas que, em boa medida, era coerente com a imagem que eles tinham de si e de sua atividade. A ciência, vista pelos cientistas acadêmicos, funcionava de acordo com as normas que Robert K. Merton descreveu em seus pioneiros trabalhos de sociologia da ciência (Merton, 1973 [1942]):

- **Comunitarismo (ou “comunismo”, ou “comunalismo”)**: a Lei de Gravitação Universal, uma vez formulada por Newton, passa a ser patrimônio de toda a

comunidade científica, para que possa ser testada, criticada, eventualmente falsificada, incorporada ao corpus de conhecimento.

- **Universalismo**: tanto a forma, quanto a verdade ou falsidade, da Lei de Gravitação Universal não depende da cultura, religião, gênero, etnia de quem a formulou, nem de quem a testou: seu conteúdo e validade são universais.
- **Desinteresse**: os cientistas buscam o conhecimento por si mesmo. Em troca obtêm o reconhecimento de seus pares, a fama, o prestígio acadêmico. A ciência busca conhecimento, não necessariamente ou diretamente ligado a um uso instrumental imediato.
- **Originalidade**⁹⁰: a proposta de um pesquisador passa a fazer parte do corpus de conhecimento que chamamos de científico caso ela seja, entre outras características, original.
- **Ceticismo**: teorias, hipóteses, resultados experimentais são considerados como parte da ciência somente quando, ao menos em princípio, os representantes da comunidade científica os tenham estudado, entendido, testado. Cada nova proposta deve ser acolhida com ceticismo.

Juntando as normas mertonianas num acrônimo, explica Ziman, se obtém a palavra CUDOS (*Communism, Universalism, Desinterestedness, Originality, Skepticism*), que têm pronúncia idêntica à palavra inglesa “kudos” (“prestígio”, “reconhecimento”). O cientista acadêmico, segundo Ziman (e Merton) trabalhava num contexto em que, caso ele seguisse bem tais normas do CUDOS, em troca ganharia o almejado “kudos”, o respeito de seus pares. Por contraste, o cientista industrial não buscava prestígio acadêmico e não tinha que obedecer necessariamente às normas de Merton. Em certo sentido, diz Ziman, a ciência industrial é quase a antítese da ciência acadêmica, porque tem contexto e objetivos diferentes. A ciência industrial, “muito esquematicamente, é proprietária, local, autoritária, comissionada, e *expert*”. Ela

produz conhecimento **proprietário**, que não necessariamente é tornado público. Ela é focalizada em **problemas técnicos locais**, mais que em compreensão geral [da

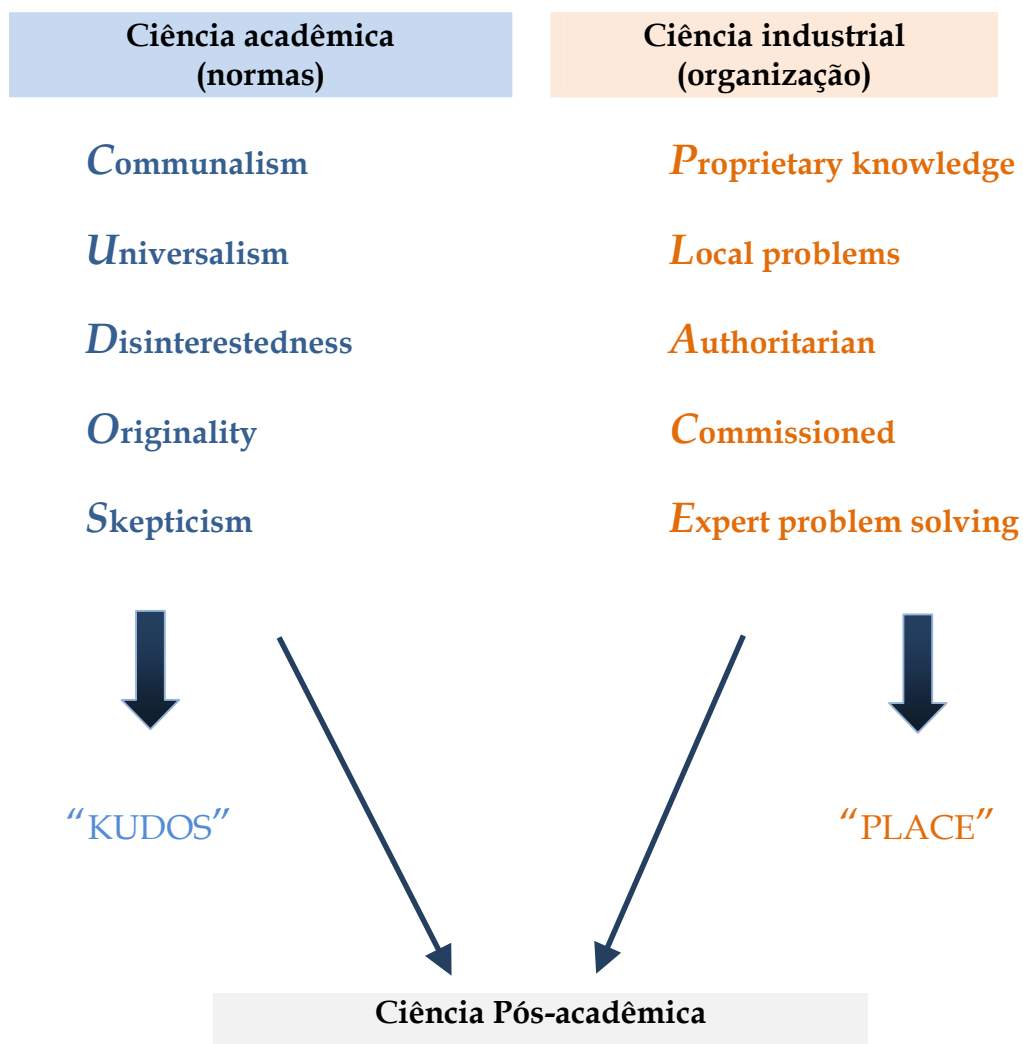
⁹⁰ Vale a pena notar que, no artigo original onde formula as normas, Merton (1973) identifica as normas como sendo: *Communism, Universalism, Disinterestedness, Organized Skepticism*. A versão aqui proposta, contendo a busca da “Originalidade” como elemento do ethos científico, aparece em comentadores sucessivos, por exemplo o próprio Ziman (2000).

natureza]. Os pesquisadores industriais agem sob uma **autoridade empresarial** mais que como indivíduos. Sua pesquisa é **encomendada** (*commissioned*) para alcançar objetivos práticos, mais que empreendida em busca do conhecimento. E eles estão contratados como **experts, solucionadores** de problemas, mais que para sua criatividade pessoal (Ziman, 2000: p. 79; trad. e grifos meus).

Não é por acaso, continua o físico e sociólogo, que tais atributos se pronunciem **PLACE**, isto é: *Proprietary, Local, Authoritarian, Commissioned, Expert. Place* (ou seja, uma vaga, um emprego no mercado de trabalho), ao contrário de *kudos*, “é o que você ganha para fazer boa ciência industrial” (Ziman, 2000: p. 79, trad. minha). A ciência contemporânea, pós-acadêmica, nasce, segundo Ziman, da fusão, complexa e conflituosa, entre as normas e práticas que levam ao *Kudos* e aquelas voltadas para o *Place*. Entre ciência para o conhecimento e ciência para o uso. Tal ciência, diferente da “lenda” e incorporando elementos da racionalidade instrumental e econômica da ciência industrial, não se constitui somente pela busca desinteressada de conhecimento puro e neutral. A ciência hoje é feita de fatores de impacto: a carreira avança com base no número de publicações, no prestígio das revistas que as aceitam e nas citações que recebem. É feita de patentes e *copyright*, de contratos de pesquisa temporários, de redes internacionais e centros interdisciplinares. Tudo isso põe em cheque os modelos tradicionais, inclusive epistemológicos, de funcionamento da ciência acadêmica. Ziman identificou seis grandes forças em ação que impulsionam a transformação da ciência na contemporaneidade:

1. **Coletivização** da pesquisa;
2. **Limites** do crescimento (e competição entre pesquisadores);
3. **Exploração** do conhecimento (e utilitarismo em sua produção);
4. Novas **políticas** científicas (*science policy*);
5. **Industrialização** da pesquisa;
6. **Burocratização** e “empresarização” da pesquisa.

Figura 16. Ciência acadêmica e ciência industrial convergindo para ciência pós-acadêmica. (Elaboração a partir de Ziman, 2000).



A configuração que resulta da ação dessas forças faz com que, segundo o autor, a fase de crescimento exponencial estudada por Derek de Solla Price seja substituída por um “estado estacionário” em que a ciência, nos países onde já se desenvolveu até seu apogeu, estaria chegando a um regime de equilíbrio. Isso implica uma constante atenção, por parte dos pesquisadores e de suas instituições, aos limites dos recursos:

A ciência pós-acadêmica está sob pressão para fornecer mais óbvia **utilidade em troca do dinheiro**. [...] Mais em geral, a ciência está sendo pressionada para servir a nação [...] como motor tecnocientífico capaz de criar riqueza para a economia toda (Ziman, 2000: p. 72-73; trad. e grifos meus).

Embora o fenômeno não seja certamente novo, para Ziman assume hoje intensidade particular. A ciência pós-acadêmica é forçada a sair da Torre de Marfim. O ethos e os critérios epistemológicos de avaliação da “boa ciência”, ambos até então internos à comunidade científica, começam a mudar: “A **peer-review dos expertos é ampliada** numa ‘*merit review*’ por usuários não-especialistas. [...] Até pouco tempo atrás, os cientistas acadêmicos podiam rejeitar a chamada para uma ‘responsabilidade social na ciência’ afirmando que eles não sabiam nada (e não se importavam) das aplicações de seu trabalho [...] A ciência pós-acadêmica [...] deve compartilhar com [a sociedade] mais amplos valores e preocupações (*Idem*, p. 74; trad. e grifos meus).

Além disso, a necessidade de recursos cada vez mais imponentes, na *Big Science* (para seqüenciar o genoma ou para acelerar partículas elementares, para estudar a origem das galáxias ou buscar uma cura para o câncer), levou à emergência de uma nova *science and technology policy*. Patrocínio estatal traz inevitavelmente “a ciência na política, e a política na ciência”, escreve Ziman, e o sistema de P&D se tornou tão importante, e envolvendo tanto dinheiro, que simplesmente não pode ser deixado por conta própria: a ciência é importante demais para ser deixada aos cientistas sozinhos.

Tudo isso, leva a produção de conhecimento científico a incorporar cada vez mais, mesmo dentro do contexto acadêmico, características da ciência industrial: os cientistas estariam forçados, em muitas áreas, a conviver tanto com as normas mertonianas do CUDOS, quanto a obedecer, em sua prática como empregados ou como trabalhadores flexíveis, ao PLACE.

1.12. “Tripla hélice”, ciência “reguladora” e ciência “pós-normal”

Há ainda outras enunciações recentes sobre a tecnociência contemporânea. Algumas enfocando principalmente mudanças de caráter organizacional e institucional, outras a transformação nas relações entre a ciência e o resto da sociedade.

Um modelo que teve recentemente algum sucesso no Brasil é o da “tripla hélice”, que enfoca a forma supostamente nova que assume na contemporaneidade a relação entre estado, empresa e universidade. A idéia de seus proponentes (Leydesdorff & Etzkowitz, 1996 e 1998)

é de que – na “economia baseada no conhecimento” – o sistema de C&T passa a incorporar um “estrato a mais”, caracterizado pela ação de alguns grupos específicos dentro das universidades, das empresas e dos governos, que se juntam para encarar os problemas criados pelo contexto econômico e social. Diferente de modelos clássicos (como o chamado Triângulo de Sabato, em que o Estado é o ator preeminente em impulsionar o desenvolvimento tecnocientífico), a hipótese da tripla hélice imagina que, na fase atual, a interação desta tríade pode criar novos atores institucionais híbridos. Neste processo, nem as empresas nem os estados e, sim, as universidades “podem ter um papel central na inovação, em sociedades cada vez mais baseadas no conhecimento” (Leydesdorff & Etzkowitz, 1998).

Etzkowitz (1998) fala também de uma “capitalização do conhecimento” em ato. As universidades, afirma, estariam incorporando como parte de sua missão o desenvolvimento econômico e social. A “universidade empreendedora” que está emergindo integra como função o desenvolvimento econômico. Os cientistas podem juntar dois objetivos: a procura da verdade e ter lucros.

Sheila Jasanoff (2003) enfoca outro aspecto da tecnociência contemporânea, vale dizer, sua relação com a regulação política e as necessidades sociais. O “contrato social americano para a ciência”, caracterizado pela proposta de Vannevar Bush e a subsequente criação da *National Science Foundation*, consistia na garantia de recursos governamentais e autonomia para a ciência, “em troca de descobertas, inovações tecnológicas e recursos humanos treinados”. Tal contrato começou a entrar em crise na década de 1980. Hoje, uma parte importante da ciência contemporânea seria “ciência reguladora” (*regulatory science*), isto é **pesquisa dirigida com o fim de enfrentar e regular específicas questões sociais**, tais como a avaliação de riscos e impactos (Jasanoff, 1995). Esta ciência teria características peculiares. Ela não reconhece como relevante a distinção entre uma pesquisa “de base” e “aplicada”. Nela, a avaliação de qualidade, a construção de “boa ciência”, se faz por meio de um *peer-review* não convencional: as “comunidades de pares” são formadas às vezes por especialistas de diferentes disciplinas e que enfocam variados aspectos de qualidade e *accountability* da pesquisa (Jasanoff, 2003).

Com outra abordagem, mas também enfocando o aspecto das relações entre ciência e outras instituições sociais, Silvio Funtowicz e Jerome Ravetz (1997) vêem o surgimento de uma ciência “pós-normal”. A ciência, até agora tida “como mola propulsora do progresso

tecnológico”, deve mudar, e abandonar o ideal de um conhecimento despojado de valores porque, “as questões do meio ambiente impõem-lhe novas tarefas”.

Se a ciência “normal” (parafraseando Kuhn, 1972) era caracterizada pela pesquisa de tipo clássico – onde as questões sociais em jogo influenciam pouco o trabalho do cientista e



Figura 17. Ciência normal e pós-normal.
Fonte: Funtowicz e Ravetz (1997)

seu estudo se dá em um contexto controlado, disciplinar, específico – há também uma ciência “de consultoria”, caracterizada pela aplicação do conhecimento existente a problemas e necessidades sociais específicos. E existe hoje, ainda, uma ciência “pós-normal”, necessária para enfrentar grandes temáticas ligadas à saúde, meio ambiente, segurança e riscos em geral.

Esta ciência caracteriza-se por trabalhar num campo em que a pesquisa só pode fornecer probabilidades, estimativas aproximadas, mas em que, ao mesmo tempo, os interesses em jogo são grandes e as conseqüências das decisões a serem tomadas podem ser graves.

Para esquematizar a idéia, os autores mostram num gráfico os três tipos de estratégias de resolução de problemas (Figura 17, Funtowicz e Ravetz, 1997: p. 223 segs). “Os intervalos ao longo do eixo horizontal”, explicam, “correspondem a diferentes classes de incerteza: técnicas, metodológicas e epistemológicas/éticas”, enquanto o eixo vertical “relaciona práticas ao mundo das políticas”. “Decisões em jogo” são os custos, benefícios, interesses e compromissos, de qualquer natureza, dos vários atores com interesses em jogo na questão.

Com um diagrama assim feito, configuram-se três zonas que correspondem a três tipos de estratégias de resolução de problemas: ciência aplicada, consultoria profissional e ciência pós-normal. Assim, no momento em que tanto as incertezas dos sistemas quanto o peso das decisões em jogos são mínimos, é adequada a acepção kuhniana de pesquisa. Porém quando a incerteza ou o peso das decisões em jogos são “em nível médio”, o conhecimento é aproveitado através de um processo de julgamento profissional: o especialista é um consultor em condição de estimar probabilidades, vantagens, desvantagens. Quando, enfim, as apostas em jogo “podem vir a ser a sobrevivência de um ecossistema ou de uma civilização” e as

incertezas do sistema são muito elevadas, estamos no regime da ciência pós-normal (Funtowicz e Ravetz, 1997: p. 224).

Para Ravetz e Funtowicz, o *peer-review* disciplinar funciona bem para a ciência normal, enquanto a ciência pós-normal deve aceitar a sujeição a um “*peer-review* estendido”, baseado no julgamento de “comunidades de pares ampliadas” que envolvam todos os grupos sociais afetados pelas decisões em jogo. Na formulação de políticas, “o foro para os debates científicos alarga-se de maneira a incluir, além dos aspectos técnicos, todos aqueles interesses comerciais ou corporativos que apostam alto no resultado das decisões”. Na ciência pós-normal os leigos conseguem forçar seu ingresso no diálogo:

Ecologistas, advogados, legisladores e jornalistas – podem, às vezes, até influenciar a pauta dos temas a debater. [...] Os novos participantes não apenas enriquecem as comunidades tradicionais de pares [...] como são necessários para a transmissão de habilidades e para a garantia da qualidade dos resultados. [...]. Nas condições em que opera a ciência pós-normal, as **funções essenciais de controle de qualidade e avaliação crítica não podem mais ser realizadas plenamente por um corpo restrito de especialistas**. [...] A ampliação da comunidade de pares não é mero gesto ético ou político (Funtowicz & Ravetz, 1997: p. 228 grifos meus).

1.13. Quem precisa de revolução?

As propostas interpretativas resumidas acima proporcionaram um debate bastante acirrado, tanto entre seus proponentes, quanto entre estes e os estudiosos que não acreditam na hipótese de uma descontinuidade da ciência⁹¹. Para estes últimos, a interação entre academia e indústria foi crucial já no final da primeira Revolução Industrial e, mais ainda, na segunda. A necessidade de comunicar, de legitimar-se e divulgar a ciência, também não seriam características de nossa época. Porque advêm dos anos em que a ciência virou atividade profissional e foi inventado o próprio vocábulo “cientista”: a metade do século XIX (Castelfranchi e Pitrelli, 2007).

Weingart (1997) pondera que o “Modo 2” de produção de conhecimento nada seria senão “vinho velho em garrafa nova”. Todas as características que Gibbons, Nowotny et al.

⁹¹ Alguns autores tentaram, com metodologia e resultados duvidosos, testar quantitativamente a hipótese de uma mudança radical na ciência contemporânea. Veja, por ex., Cohen et al. (2001).

(1994) atribuem a este “novo contrato social entre ciência sociedade” configuraram-se em outros períodos históricos. Duas características centrais deste suposto novo modo de produção do conhecimento – seu caráter transdisciplinar e a importância do “contexto da aplicação” – não seriam hegemônicos e, sim, “baseados em evidências trazidas de setores de pesquisa extremamente restritos” (biotecnologia, tecnologia da informação, nanotecnologia). Gläser (2000) concorda. A pesquisa aplicada e direcionada continua convivendo com a pesquisa de base universitária, que mantém seu peso e sua autoridade epistemológica. Além disso, “a hipótese de uma total comutação, de uma pesquisa produtora-de-conhecimento para uma pesquisa dirigida para aplicação pode tornar-se uma profecia auto-realizada, caso seja tomada como base normativa para políticas científico-tecnológicas”. Em geral, continua o autor, é verdade que há um grande “desejo na *science policy* de ganhar mais com menos, isto é, de cortar o financiamento público para a ciência e simultaneamente obter mais contribuições científicas ao bem estar social”. Também é verdade que “as condições institucionais da ciência estão mudando” e que estão sendo feitas tentativas para “direcionar a ciência rumo às aplicações”. Porém, para o autor, tanto as abordagens de tipo institucionalista (tais como a tripla hélice, que enfocam principalmente as mudanças no contexto institucional em que a ciência é construída), quanto as abordagens sobre formas de produção do conhecimento, têm sérias limitações: o enfoque institucionalista não consegue analisar as mutações epistemológicas na nova ciência, enquanto o enfoque sobre “modo de produção” prende-se a análises anedóticas ou descritivas e não demonstra capacidade de inserir num modelo teórico rigoroso as causas profundas da mudança ou seus efeitos na interação ciência-sociedade.

Segundo Shinn (1999), embora “especular sobre uma suposta redefinição radical da ciência” tenha se tornado “moda”, os proponentes de uma descontinuidade radical entre a ciência de nossa época e a precedente cometem o erro de ver as “mudanças” como “mutação”, isto é, de não perceber que mudança é, desde sempre, uma característica fisiológica da ciência. A ciência, afirma o sociólogo, é caracterizada “por um constante, porém circunscrito, fluxo”, seguindo princípios de integração conceitual, de distribuição da força de trabalho científico, de ocupar nichos de forma oportunista. Tais fatores levariam a uma dinâmica de tipo não-linear. Alguns elementos podem desaparecer e, sucessivamente, voltar a ser relevantes em novas formas (Shinn, 1999: p. 157). Hoje, simplesmente, ulteriores novos elementos estariam sendo enxertados no funcionamento da ciência. Interpretar “algumas transformações na ciência

contemporânea como eventos abrangentes, únicos e sem precedentes históricos” é, diz Shinn, um erro comum. Enfatizar a primazia da pesquisa de base ou a autonomia acadêmica como características essenciais da ciência moderna é um erro. Na verdade, analisando as características da ciência nas décadas entre os séculos XIX e XX, é fácil observar que a interação com a indústria ou a relação entre ciência privada e pública sempre fizeram parte da ciência, recompondo-se em configurações diferentes.

Ainda, Edqvist (2003) sustenta que o Modo 2 não representaria um “novo contrato social”, mas o modo tradicional de funcionamento da ciência. E o Modo 1 não seria a ciência clássica, mas apenas um transitório “fenômeno pós-guerra”, uma criação excepcional surgida “num período em que as universidades se expandiram rapidamente, constituindo-se um espaço para uma pesquisa universitária separada das necessidades sociais imediatas”.

Também Steve Fuller (2000), sociólogo da ciência de peso no Reino Unido, acha que os “modistas” erram ao pensar o Modo 1 como a ciência clássica do século XVII, enquanto o 2 seria típico da segunda metade do século XX. Ao contrário, ambas as modalidades institucionalizaram-se no século XIX. Segundo ele, também seria superficial a análise dos proponentes da “tripla hélice”. A fundação do instituto *Kaiser Wilhelm*, na Alemanha do século XIX, configurou justamente o tipo interação estado-empresa-universidade que, no modelo de tripla hélice, seria típico de nossa época.

Em todo caso, o que nos interessa é notar que diferentes autores, especialmente a partir da década de 80, dedicaram-se ao quebra-cabeça de inventar modelos explicativos de uma “transição”. A multiplicação de propostas interpretativas, e a polêmica gerada, é **sintoma** de que a reconfiguração sofrida pelos mercados e as sociedades industrializadas nas últimas décadas foi **complexa, não inócua, portadora de conflitos e fricções tectônicas** e acarretou consequências “geológicas”, tanto na estrutura organizacional, quanto epistemológica, da ciência, bem como no ethos de seus profissionais.

Não é preciso chamar este processo de revolução. Hoje, há uma reconfiguração no campo de forças que molda a relação dos saberes com as técnicas e com o funcionamento do mercado em função da racionalidade econômica e governamental preponderante. Embora diversas, as enunciações sobre tecnociência que analisamos acima são fragmentos de um discurso e de alguns combates que fazem parte integrante do dispositivo tecnocientífico e que

podem ser utilizados para identificar centros nevralgicos particularmente ativados no corpo atual da tecnociência.

1.14. Um mapa tectônico da tecnociência

Neste capítulo, evidenciei (e continuarei na Parte II) alguns elementos do discurso atual sobre pesquisa, inovação, universidades, bem como placas tectônicas e movimentos telúricos na estrutura e nos fluxos dos **financiamentos** públicos e privados, na **comercialização** e apropriação do conhecimento, nas **normas** sociais que gerem a práticas dos pesquisadores. A partir desta análise que cruza práticas e discursos, é possível esboçar um mapa da tecnociência atual em que emergem alguns elementos e processos importantes, tais como:

- O **corpus** de conhecimento científico e tecnológico, que foi construído por meio não apenas de revoluções paradigmáticas nem de uma evolução progressiva rumo à verdade, mas também de sucessivos palimpsestos e reconfigurações, como na igreja de S. Clemente. Este *corpus* possui a interessante característica de ser representado como conhecimento confiável, objetivo, universal (porque passível de ser checado, testado, criticado, falsificado por todos e todas), comunitário e cumulativo, mas, também, como algo que é componente integrante do capital, não já um bem público e, sim, algo proprietário, produzido de forma dirigida, local, sob direção de uma *authority*, e para fins e interesses específicos;
- A **fisiologia** da produção de conhecimento, que é marcada por um crescimento explosivo, caracterizado por uma **aceleração acelerada**, com subsequente formação de estratos, sedimentações e re-cristalizações, como na igreja de S. Clemente. Um crescimento acelerado que talvez tenha chegado, nos últimos anos, à sua maturidade nos países ricos;
- O **metabolismo** tecnocientífico, que é o de um dispositivo alimentado com um fluxo de recursos privados e públicos (com baricentro, nos países industrializados, deslocado para o lado privado) e caracterizado por interações entre governos, empresas e academia. Um metabolismo caracterizado pela co-presença e ressignificação de elementos diferentes e com diferentes gêneses (ciência acadêmica e pesquisa industrial, ciência pública e patenteada, ícone do cientista “de jaleco branco”, da “Torre de Marfim” e do cientista-*manager*). Um metabolismo também caracterizado por uma rede de **fluxos comunicativos** e por **múltiplos**

atores, cientistas e não-cientistas, negociando e construindo a tecnociência. A tecnociência, como a basílica de S. Clemente, não fala e não faz sua história apenas “em latim” (o jargão dos especialistas, a linguagem formalizada, monossêmica, matematizada das ciências exatas) mas constituindo também documentos em “língua vulgar” (a linguagem e as lógicas das empresas, dos gestores, dos lobistas) bem como “desenhos em quadrinhos” (a divulgação, a ciência-espetáculo, as interfaces *user-friendly* da mercadoria tecnocientífica);

- As **narrativas** e as auto-representações da tecnociência, que, no contexto da pesquisa histórica e sociológica, assumiram freqüentemente a forma de **enunciações de ruptura e mudança**, sobre o surgimento de uma “nova ciência”, de um novo “regime de produção” do conhecimento, de um novo “contrato social”. (A novidade permanente, como veremos no decorrer do trabalho, é elemento narrativo importante no funcionamento do discurso tecnocientífico);

- A **privatização do saber**, que é central na atual relação entre ciência, tecnologia e mercado. A corrida para a *enclosure* de base de dados, processos, produtos do conhecimento (genes, formas de vida, algoritmos) é um aspecto. Um outro é o **custo altíssimo das revistas científicas** mundiais e sua concentração nas mãos de poucos editores⁹². Ambos fazem com que o imperativo da ciência moderna (a comunicação, o acesso livre aos dados, o apoiar-se “nos ombros dos gigantes”) possa tornar-se uma missão impossível, entrando em conflito direto com um elemento importante do funcionamento da economia atual: a **limitação do acesso** à informação para obter lucro. Por isso, a luta para o *open access* à informação científica, contra as patentes e para “libertar o saber científico” passou a fazer parte de setores consistentes da própria comunidade científica, levando ao surgimento dos projetos de *open science* e dos arquivos científicos de acesso livre ou sem *peer-review* (LASER, 2005).

- As **novas políticas científicas**, que explicitam freqüentemente a exigência de que a ciência sirva mais diretamente à nação, seja do ponto de vista econômico, ou na resolução de problemas sociais e ambientais, seja na “luta contra o terrorismo” e no apoio à “segurança nacional”.

⁹² Nos EUA, o custo dos livros aumentou, entre 1970 e 1990, quatro vezes. O das revistas científicas, doze vezes no mesmo período (Bucchi, 2006: p. 62-66). Em 1994, Steven Harnad fez sua famosa “proposta subversiva”: parar de dar dinheiro às multinacionais da editoria científica, e publicar de graça na rede, como já vinham fazendo os físicos, que colocavam seus *pre-prints* na base *Arxiv* (Scanu, 2004). Em 2001, um grupo de biólogos liderados pelo prêmio Nobel Harold Varmus lançou a *Public Library of Science* (PLOS).

- **Spin-off**⁹³, **incubadoras**⁹⁴, **política das fundações** de amparo à pesquisa, que refletem a mudança na política e as novas formas em que os **pesquisadores acadêmicos devem atuar na busca de recursos** e apoio (projetos temáticos, redes temporárias, patrocínios de entidades externas à universidade, nacionais ou estrangeiras, governamentais e não).
- A **precarização** e flexibilização crescente dos “trabalhadores do conhecimento”, crescente no mundo inteiro: professores temporários, pesquisadores com contrato de tempo determinado, bolsistas de pós-pós-doc, estão se tornando parte consistente do estoque de produtores de conhecimento (LASER, 2002).
- **Os princípios de utilidade** instrumental, incorporados à pesquisa de quase todo tipo e áreas, que implicam mudanças tanto no sistema de avaliação do conhecimento produzido, quanto na prática com que os cientistas pensam a pesquisa (objetivos, métodos) e repensam seu próprio papel. Novos atores têm parte ativa e relevante na gestão, no planejamento, no julgamento da ciência e da tecnologia. Ciência e tecnologia, por sua vez, passam a atuar de forma mais e mais **reflexiva**, isto é, incorporando, desde o início e até no interior de suas heurísticas e metodologias, aspectos ligados às necessidades ou debates sociais. A ciência pura pensada por Vannevar Bush era substancialmente **autônoma**. A ciência neoliberal que surge a partir da crise do fordismo e com a globalização financeira, é pensada e narrada como essencialmente **heterônoma**.
- **A modificação do ethos científico** (os cientistas podem ser empresários, os docentes universitários podem ter lucro e manter sua posição na universidade pública) e também do discurso sobre a **neutralidade** da ciência, a busca do conhecimento e a responsabilidade social.

Tais aspectos anatômicos e fisiológicos da ciência, bem como o meta-discurso sociológico e histórico sobre a tecnociência contemporânea, tornam-se mais inteligíveis e quando vistos como parte de um processo mais amplo. O processo, analisado por Michel Foucault, de reconfiguração da racionalidade governamental no século XX. Num momento em

⁹³ Veja nota 10, p. 13

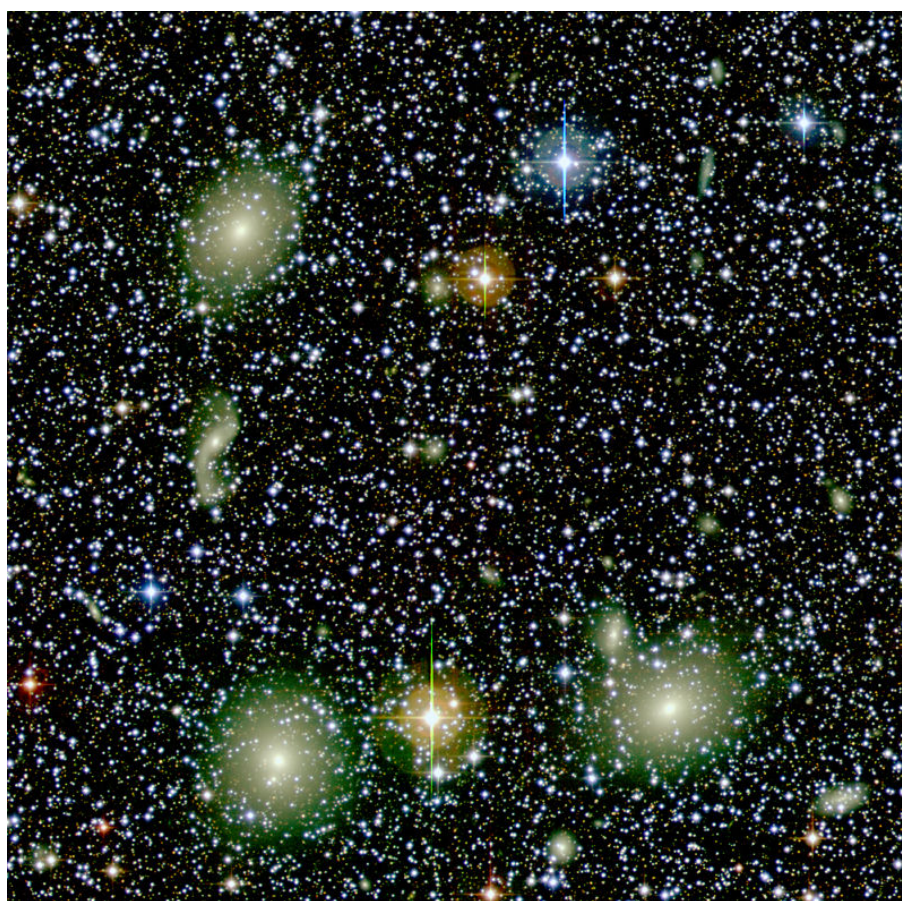
⁹⁴ Uma incubadora de empresas é uma empresa ou um projeto público que tem como objetivo ajudar a criação e o crescimento de pequenas ou micro empresas, diminuindo o risco que o empresário deve encarar nos primeiros anos de vida, por exemplo em atividades que envolvem alto investimento em P&D. Em setores de ciência, tecnologia, inovação, as incubadoras muitas vezes favorecem a transferência de conhecimento da universidade para empresas locais.

que tanto o governo dos outros quanto o governo de si incorporam a racionalidade econômica como “regime de verdade” (Par. 2.3) não é difícil entender por que a ciência deva funcionar num “contexto de aplicação”. Numa época em que o mercado assume o papel de um “tribunal econômico permanente” (Par. 2.4) capaz de avaliar a validade das práticas de governo e também a conduta individual, o governo e a sociedade passam a exigir maiores retornos (e mais a curto prazo) da pesquisa científica e tecnológica, e avaliar sua produção com base na mesma racionalidade. Quando não apenas o estado, mas também as famílias e os indivíduos são vistos (e se vêem) como “empresários de si mesmos”, não é surpreendente que uma parte do sistema científico, embora sua produção seja mercadoria de um tipo absolutamente especial, comece a funcionar como uma empresa. E que algum cientista comece a agir como Craig Venter: um *Homo scientiae oeconomicus*.

CAPÍTULO 2

Modular a imanência

**Governamentalidade e neoliberalismo
na tecnociência contemporânea**



Porque o rei fazia questão fechada que sua autoridade fosse respeitada. Não tolerava desobediência. Era um monarca absoluto. Mas, como era muito bom, dava ordens razoáveis. “Se eu ordenasse”, costumava dizer, “que um general se transformasse em gaivota, e o general não me obedecesse, a culpa não seria do general, seria minha”. [...]

- Majestade... Sobre quem é que reinas?

- Sobre tudo, respondeu o rei, com uma grande simplicidade.[...] Pois ele não era apenas um monarca absoluto, era também um monarca universal.

- E as estrelas vos obedecem?

- Sem dúvida, disse o rei. Obedecem prontamente. Eu não tolero indisciplina. [...]

- Eu desejava ver um pôr-do-sol... Fazei-me esse favor. Ordenai ao sol que se ponha... [...]

- Teu pôr-do-sol, tu o terás. Eu o exigirei. Mas eu esperarei, na minha ciência de governo, que as condições sejam favoráveis.

*Antoine de Saint-Exupéry.
O Pequeno Príncipe, 1943.*

...Porque, vocês sabem, eu sou como o caranguejo, me desloco lateralmente...

*Michel Foucault,
Naissance de la biopolitique
(2004: p. 80).*

Quem *decide* o trajeto das estrelas? A força de gravidade. Isto é, as próprias estrelas. No universo, cada objeto se move acelerado por um campo de forças que ele mesmo contribui a criar. Planetas, estrelas e galáxias se formam, pela gravidade, a partir de nuvens rodopiantes de poeira e gases. Onde há matéria, a interação gravitacional chama mais matéria. Planetas, estrelas e galáxias se constituem e também orbitam e se movem impulsionados por esta força. A gravidade é quem *determina, decide* seu trajeto e *destino*? Sim. Mas a disposição dos objetos determina o valor da força de gravidade que os move. A força que atinge os corpos é determinada pela posição e massa dos mesmos corpos. O campo de força é tanto um elemento “externo”, “transcendente” – no sentido que age *sobre* os corpos – quanto “imanente”, no sentido que é criado, intrinsecamente, inevitavelmente, *pelos* corpos.

Nada mais ingênuo (e reducionista) que utilizar um raciocínio vindo da mecânica clássica para abordar campos e forças na esfera social. Mas a analogia é um antídoto (ou uma *cautionary tale*) para evitar cair de forma superficial na velha *science war* entre determinismo social, determinismo tecnológico e determinismo econômico. Se nem para a descrição de objetos não-vivos faz sentido descrever as forças em jogo como puras e externas, ou como determinando *in toto* e por si só as trajetórias dos corpos, menos ainda faria sentido colocar os elementos do entrelaçamento tecnocientífico, mapeados no capítulo anterior, numa relação hierárquica puramente linear, de tipo A-determina-B-que-determina-C.

É claro: o nível capilar e molecular em que a lógica do capitalismo penetrou em todos os níveis e aspectos da vida individual e coletiva é evidente na tecnociência mais do que nunca. Porém, mesmo admitindo que o pós-moderno seja – como afirma Fredric Jameson (1991: cap. 1)⁹⁵ – o momento em que o capitalismo penetra no inconsciente e na natureza, isso não significa que a partir da lógica do capital seja possível prever ou tornar inteligíveis todos os aspectos das trajetórias sociotécnicas contemporâneas.

Muitos acreditam que a ciência contemporânea é “programada” pelo capital (Slaughter e Rhoades). Jürgen Habermas, na leitura crítica que faz de Herbert Marcuse, argumenta: “a peculiar fusão de técnica e dominação, de racionalidade e opressão, só poderia interpretar-se supondo que **no *a priori* material da ciência e da técnica abriga-se um projeto do mundo determinado por interesses de classe**” (Habermas, 1986: p. 59, trad. e grifos meus). A

⁹⁵ Veja também o comentário de Rabinow (1999), p. 152-154.

ciência conteria um projeto capitalista em seu DNA.

De outro lado, diversos autores enfatizaram que, mesmo no contexto de vínculos sociais e determinações econômicas, uma parte das potencialidades e dos horizontes abertos pelo funcionamento da ciência vem **de uma dinâmica criativa autônoma, endógena** à própria produção intelectual. A especialização molecular, a babelização das linguagens científicas, a necessidade de instrumentos cada vez mais sofisticados e de recursos humanos e econômicos elevados estariam ligados ao próprio crescimento do *corpus* epistêmico e da ciência como instituição (Ziman, 2000).

Outros, ainda, argumentaram que muitas características do capitalismo contemporâneo parecem ser **filhas do desenvolvimento científico** ou, ao menos, por este possibilitadas (Dreifuss, 1997, cap. 1 e 2). A microeletrônica – e, então a física quântica – auxiliou a penetração capilar da tecnologia digital contribuindo para o peso crescente assumido pelas mercadorias “imateriais” na economia contemporânea. A colonização capitalista da vida biológica e o crescimento da indústria biotecnológica teriam sido muito difíceis se não existissem enzimas de restrição e se não tivesse sido inventada a PCR⁹⁶.

Mesmo numa abordagem marxista, o status da ciência e da tecnologia não é trivial e o jogo das determinações e sobre-determinações é muito complexo⁹⁷.

⁹⁶ A *Polymerase Chain Reaction* (reação em cadeia da polimerase) é uma das técnicas mais importantes da biologia molecular. Permite criar, em poucos minutos, milhões de cópias de uma molécula de DNA, tornando possíveis testes de DNA, diagnóstico de doenças genéticas, sequenciamento de genes etc. Foi inventada em 1983 por Kary Mullis (que ganhou por isso o Prêmio Nobel em 1993). As enzimas de restrição, ou endonucleases, são moléculas protéicas capazes de cortar o DNA em pontos específicos, o que faz delas instrumentos fundamentais para a manipulação genética.

⁹⁷ Em 1894, numa carta a Heinz Starkenburg, Friedrich Engels comentava, sobre a dinâmica geral da super-estrutura: “Os desenvolvimentos político, jurídico, filosófico, religioso, literário, artístico etc. apóiam-se no desenvolvimento econômico. Porém, estes elementos interatuam entre si, reagindo também sobre a base econômica. Não é verdade, portanto, que a situação econômica seja a causa, que só ela seja ativa e tudo o mais passivo. Pelo contrário, existe um jogo de ações e reações sobre a base da necessidade econômica”. (Marx e Engels, 2006: p. 140). Em particular, o status das ciências experimentais modernas no marxismo não é banal. Por um lado, vários autores criticaram certas posturas marxistas que classificam o desenvolvimento científico e técnico entre os fenômenos superestruturais (por uma breve discussão, veja por exemplo Santos, 1981: p. 16-23). Para Gramsci, “na realidade, também a Ciência é uma superestrutura, uma ideologia. É possível dizer, contudo, que no estudo das superestruturas a Ciência ocupa lugar privilegiado, pelo fato de que a sua reação sobre a estrutura tem um caráter particular, de maior extensão e continuidade de desenvolvimento, notadamente após o século XVII” (Gramsci, A. **A Concepção Dialética da História**. Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira, 1991). Por outro lado, certas afirmações fizeram com que alguns vissem em Marx um determinista tecnológico (como a célebre frase em *Miséria da Filosofia*: “O moinho de mão dar-vos-á a sociedade com o suserano; o moinho a vapor, a sociedade com o capitalista industrial”, Marx, 1982 [1847]). Sem dúvida, para Marx os meios de produção exercem um papel crucial na evolução social. Mas este papel nunca foi visto por ele como um determinismo linear, em que uma determinada técnica levaria a um determinado modo de produção. Para Marx, a tecnologia não produz as relações sociais. Ela é produzida pelas relações sociais e transformada pela própria dinâmica do capital (veja a discussão em Santos, 1981: p. 17 segs). Neste sentido, há autores que viram uma ambigüidade na análise marxista da técnica. Castoriadis (*apud* Santos, 1981: p. 18) aponta uma contradição entre o materialismo dialético e dizer que a técnica pode catalisar mudanças sociais: “Isso significaria que o desenvolvimento do mundo moderno depende do desenvolvimento de seu saber, e que portanto são as idéias que fazem a história progredir, com a

Em suma, não querendo cair no simplismo de rotular as novas tecnologias como agentes determinantes da mudança econômica ou sociocultural⁹⁸, ou mesmo que se afirme, com Castells (2003), que o dilema do determinismo tecnológico é infundado porque “a tecnologia é a sociedade”, não há uma receita simples para compreender as trajetórias da ciência e da tecnologia na sociedade. Uma análise dos fenômenos sociotécnicos baseada nas visibilidades de como a tecnologia “impacta” e muda a vida das pessoas é parcial e corre o risco de jogar sobre a técnica uma luz que a mostra como se fosse neutra, independente da opção política, produzida quase que externamente à sociedade com base numa inspiração inventiva ou na concatenação interna dos raciocínios científicos e técnicos⁹⁹. Por outro lado, procurar no trajeto sociotécnico os traços de uma determinação econômica direta e linear significa olhar para a tecnociência através de um filtro que só permite visibilizar alguns processos¹⁰⁰.

O debate sobre determinismo tecnológico é complexo e articulado numa imensa bibliografia (veja, entre outros, Bijker et al., 1987; Bucchi, 2002: cap. 5; Collins e Pinch, 1995; Dagnino, 2004; Hughes, 1994; Marx e Smith, 1994; Rosenberg, 1974 e 1982; Leite, 2005: cap. 1). Não pretendo aprofundá-lo aqui, apenas problematizá-lo. Ao mapear a tectônica da tecnociência, não procuro encontrar linhas de causa-efeito, fatores preditores de certa trajetória técnica, eventos que determinaram alguma contingência tecnológica, ou elementos que sinalizam o impacto das tecnologias na economia e nas práticas sociais. Meu objetivo é tornar visíveis alguns eixos, feixes de relações, processos e territórios específicos onde o

única restrição de que essas idéias pertencem a uma categoria particular (idéias técnico-científicas)”. Para uma panorâmica das interpretações (deterministas ou não) do pensamento marxista sobre o papel da ciência e tecnologia, veja-se, por exemplo, Dagnino (2004). Para uma discussão epistemológica sobre a teoria da ciência no marxismo, Barletta (1976). Sobre o interessantíssimo debate, na década de setenta, no qual físicos marxistas heterodoxos criticaram a dicotomia entre ciência e ideologia, veja Ciccotti, Cini et. al, 1976.

⁹⁸ Veja, por exemplo, a crítica de Lopes (2008).

⁹⁹ Entre as mais radicais versões do determinismo tecnológico, há a famigerada explicação com a qual White (1962) conclui seu livro sobre a origem do feudalismo a partir da invenção do estribo: “Poucas invenções foram tão simples como o estribo, mas poucas tiveram uma tão catalítica influência sobre a história. As necessidades de um novo modo de fazer guerra que o estribo tornou possível encontraram sua expressão numa nova forma da sociedade européia ocidental, uma sociedade dominada por uma aristocracia de guerreiros dotados de terras” (trad. minha). Hoje a tese de White é rejeitada pela maior parte dos estudiosos. No entanto, enunciações deterministas são extremamente difusas culturalmente, e gozam de certo apoio (a imprensa teria “permitido” o surgimento da ciência moderna? Eletrodomésticos e anticoncepcionais desencadearam a emancipação feminina?). Exemplos clássicos de determinismo tecnológico em âmbito acadêmico são as teses de Marshall McLuhan sobre a possibilidade de a tipografia ter desencadeado, entre outras coisas, o surgimento da perspectiva nas artes figurativas, o individualismo, os meios de incentivar a propriedade privada, a Revolução Francesa.

¹⁰⁰ É deste teor, por exemplo, a crítica que Robert Merton (1938) faz a quem imagina uma relação de tipo determinista entre o desenvolvimento econômico na Inglaterra do século XVII e a progressiva institucionalização da prática científica. Fatores socioculturais importantes e diversos, segundo Merton, estão em ação na gênese da ciência moderna.

conjunto tecnocientífico funciona como um entrelaçamento em que, mais do que determinação de uma esfera sobre as outras, há mútua constituição e emergência conjunta de normas, práticas, narrativas¹⁰¹.

Embora possam ser entendidas como jogos cujas regras são estabelecidas com óbvia ligação a interesses econômicos, militares e assim por diante, as ciências também têm normas e racionalidades específicas que contribuem para estabelecer o espaço das configurações e das trajetórias sociotécnicas e econômicas possíveis: tanto um determinismo social estrito quanto o determinismo tecnológico são inadequados para entender os caminhos e as contingências históricas da tecnociência¹⁰². Uma vez que os axiomas e os algoritmos são postos em marcha, o andamento da produção de conhecimento pode levar a signos, funcionamentos, dinâmicas e produtos que **não são meros automatismos**, conseqüências inevitáveis e únicas da racionalidade que criou os axiomas e algoritmos. A máquina, uma vez ativada, pode surpreender seu criador¹⁰³. Pode produzir enunciados e artefatos que estão em relação de congruência, coerência, cumplicidade, paralelismo com os enunciados e os valores do criador. Mas pode também tornar visíveis divergências e dissonâncias. Os

¹⁰¹ Comentando sobre a centralidade da relação entre verdade e poder no caso específico do surgimento da prisão, do saber psiquiátrico e das práticas de internamento, Foucault escreve: “O internamento psiquiátrico, a normalização mental dos indivíduos, as instituições penais têm [...] uma importância muito limitada se se procura somente sua significação econômica. Em contrapartida, no funcionamento geral das engrenagens do poder, eles são sem dúvida essenciais” (Foucault, 2006: p. 6). Além disso, para Foucault, o desenvolvimento do capitalismo não é o que explica, mas o que também deve ser explicado. O capitalismo não determina, não dirige *in toto* os sistemas de poder, porque estes também, circularmente, estão à base de práticas e discursos determinantes para o próprio surgimento ou desenvolvimento do capitalismo: o regime de verdade moderno, escreve Foucault, “não é simplesmente ideológico ou superestrutural: foi uma condição de formação e desenvolvimento do capitalismo. É ele que funciona, com algumas modificações, na maior parte dos países socialistas [...]. O problema político essencial [...] não é criticar os conteúdos ideológicos que estariam ligados à ciência ou fazer com que sua prática científica seja acompanhada por uma ideologia justa; mas saber se é possível constituir uma nova política da verdade” (*ibidem*: p. 14).

¹⁰² Distancio-me do chamado “Programa Forte” da sociologia do conhecimento científico, da chamada “Escola de Edimburgo” bem como da “Escola de Bath” (Veja, por exemplo, Pickering, 2001: p 141 segs). Posições epistemológicas críticas tanto do determinismo tecnológico quanto do determinismo social foram expressas (mesmo que partindo de pressupostos diferentes e chegando a conclusões diversas) no contexto da ANT (*Actor-Network Theory*, Callon, 1987), bem como por Latour (1996). Thomas Hughes (1994), em sua teoria do “momento tecnológico” (*technological momentum*), mostra como os grandes sistemas técnicos são, em suas fases iniciais, profundamente moldados por interesses econômicos, negociações políticas, fatores culturais, debates sociais, mas, uma vez que crescem e cristalizam incorporando grande número de pessoas, instituições, aparatos físicos, adquirem uma “inércia” muito elevada, que os torna praticamente irreversíveis e dotados de capacidades não irrelevantes de influenciar outras trajetórias sociais e culturais.

¹⁰³ Podemos construir uma máquina para jogar xadrez. A máquina é feita, determinada por nós. As regras do jogo também. Mesmo assim, uma vez ligada a máquina, o andamento da partida não é mais determinado por nós. O programador não pode prever como a máquina jogará seu jogo. Aliás, a máquina pode jogar melhor que seus programadores. Em maio de 1997, *Deep Blue*, instalado numa máquina IBM, venceu o campeão do mundo de xadrez Garry Kasparov. Analogamente, há softwares que descobriram (e demonstraram) teoremas matemáticos ainda desconhecidos aos humanos, ou inventaram novas demonstrações para teoremas conhecidos (Castelfranchi e Stock, 2002).

Forças econômicas e processos sociais, em suma, modulam a invenção técnica e o avanço científico, mas processos internos e contingências têm um papel relevante e, além disso, uma rede sociotécnica, uma vez firmada, acarreta reorganizações em vários níveis da vida social e individual. Por outro lado, o uso social das tecnologias possui sua própria carga de invenção, sua força de resignificação e reconstrução, seus desvios de função. O inesperado pode **acontecer**. Os criadores dos primeiros computadores eletromecânicos e eletrônicos imaginaram que tais máquinas fossem substancialmente instrumentos para o cálculo e a pesquisa e não, como de fato se tornaram, meios de comunicação e instrumentos para o trabalho em geral. Ninguém pensou que a rede de computadores idealizada pelos militares americanos como meio de defesa contra um bombardeio nuclear fosse adotada pelos físicos do mundo inteiro e transformada num instrumento para a comunicação científica. Ninguém imaginava, nem estava escrito na “lógica do capital”, que, por sua vez, o protocolo *world wide web*, desenvolvido por esses físicos, transformaria a Internet num poderoso meio de comunicação de massa.

Ciências e técnicas podem funcionar em conflito ou em simbiose, em ressonância ou dissonância com os mecanismos, as regras e a racionalidade do capitalismo atual. No agenciamento entre produção de conhecimento científico, técnicas e mercado há pontos de co-constituição, pontos de aceleração recíproca, mas também faíscas, nevralgias, curtos-circuitos.

Os híbridos, diria Bruno Latour (2005), são frutos **inesperados** e inevitáveis das necessidades de “purificação” intrínsecas à modernidade (a separação entre natureza e cultura, as dicotomias artificial/natural, imanente/transcendente, objeto/sujeito etc). O *cyborgue*, diz Haraway (1999: p. 42 segs.) é filho ilegítimo, impuro e eventualmente rebelde do capitalismo e da modernidade: as surpresas são possíveis.

No capítulo precedente, enfoquei algumas características da ciência contemporânea, tais como: uma orientação das políticas de C&T para que a ciência auxilie o crescimento econômico ou a resolução de problemas socio-ambientais; um peso relevante da iniciativa privada nas atividades de pesquisa científica e tecnológica; o enraizamento de sistemas para a privatização do conhecimento; um número considerável de pessoas ligadas a Pesquisa e desenvolvimento (alguns milhões no mundo); uma elevada produção de informação tecnocientífica; atividades de P&D caracterizadas pela necessidade de recursos elevados e *network* de pesquisa; uma “reflexividade” crescente do sistema de produção de conhecimento

e, em áreas de ponta, um crescente questionamento social junto com a necessidade de negociar a prática da ciência na arena pública. Essas características são outros tantos sintomas de um metabolismo de ações e reações, de osmose, de mecanismos e agenciamentos diversos no corpo da tecnociência, que permitem observar campos de forças interagindo, acoplamentos, paralelismos e divergências de funcionamento entre ciência, tecnologia e capital.

Os efeitos de inevitabilidade da tecnociência não derivam apenas de seus poderosos feitos técnicos, nem do mito fundador do saber científico como universal e neutral, nem, ainda, somente da força do capital como sujeito automático. Cada um desses elementos é um pilar e, ao mesmo tempo, uma pré-condição para o funcionamento dos outros. No conjunto, a emergência da inexorabilidade é resultante do concurso dessas forças.

Para explorar tais interseções entre relações de poder, produção de verdade e práticas sociais, para visualizar onde e quando predomina um agenciamento (mais que uma relação de causa-efeito), uma **pressuposição recíproca** (mais que uma determinação linear), uma “solidariedade” de formas, conteúdos, maquinações que se compõem mutuamente e se apoiam uns nos outros, encontrei nos trabalhos de Michel Foucault alguns instrumentos conceituais interessantes.

Em primeiro lugar, a concepção relacional, microfísica de poder que Foucault propõe, em que o poder não é algo que se possui ou que pode ser “tomado” do outro mas algo que se exerce numa relação, permite olhar para a ciência, a técnica e o mercado fora de dicotomias mal colocadas, de essencializações ou de concepções totalizadoras (O homem pode ainda “dominar as máquinas” ou estas estão fora de controle? Devemos limitar o “poder da ciência” com base no respeito da “dignidade humana” ou da “natureza humana”?).

Em segundo lugar, mergulhar no fluxo do discurso público da tecnociência contemporânea (como farei nos próximos capítulos) permite enxergar não somente conteúdos, ideologias, representações, mas sobretudo a **ordem** discursiva que regula o que pode ser dito e o que não pode (e como e quando algo é proibido) e o **regime** de verdade, as condições a partir das quais certo enunciado pode ser dito verdadeiro, e outros enunciados devem ser rejeitados (Foucault, 2005 [1969], **AS**; 1996, **VFJ**; 1996b [1971], **OD**¹⁰⁴). Compreender o que é negado e invisibilizado na ordem atual da tecnociência, e com base em que estratégias e

¹⁰⁴ Para simplificar a identificação das obras de Foucault, não as indicaremos apenas pela data da edição utilizada, mas também pelas iniciais do título. **MP** = *Microfísica do Poder*; **NB** = *Naissance de la biopolitique*; **STP** = *Seguridad, territorio, población* etc. Veja Abreviaturas, p. xiv.

técnicas, permite entender como funcionam a despolitização e os efeitos de inexorabilidade da tecnociência.

Em terceiro lugar, examinar a própria tecnociência como um **acontecimento** (Foucault, 2005, **AS** e 2006, **MP**) que marca a atualidade ajuda a desconfiar da suposta inevitabilidade da configuração atual, a não cair de maneira ingênua no dilema determinista e a enxergar, junto com as determinações advindas de seus elementos constituintes, também algumas especificidades que são fenômenos emergentes da tecnociência como um conjunto.

Em quarto lugar, propor uma sociologia da tecnociência a partir da hipótese de que ela funcione como um **dispositivo** (Foucault, 2006, **MP**: p. 244 segs.) ajuda a ver nela uma formação histórica em que produção da verdade, regimes de poder e produção de individualidade interagem e se constituem mutuamente¹⁰⁵. E abre possibilidades de encontrar linhas e processos em que a tecnociência, ao em vez de inexorável, aparece contingente, socialmente moldada, politizável.

O conceito de **governamentalidade**, enfim, é extremamente fecundo para se pensar uma sociologia da tecnociência atual. Em primeiro lugar, porque sintetiza que, no interior da racionalidade liberal, governar não significa somente lidar com uma axiomatização transcendente, com regras e postulados vindos das leis eternas de Deus ou daquelas negociadas pelos homens. Na governamentalidade, governar significa conectar-se à imanência do sistema, conhecê-lo, compreendê-lo para poder influenciar eficazmente os fenômenos. Neste sentido, o governo moderno é em certa medida **um governo “cibernético”**: do grego *kybernêtes*, timoneiro, alguém que governa um navio tendo que estar conectado aos ventos, às ondas, às correntes, aos outros navios, num sistema complexo de retroalimentações positivas e negativas¹⁰⁶. Governar significa, em suma, **calcular, responder, reagir, integrando as respostas do timoneiro com os inputs do ambiente, para obter uma resultante** em que o navio **“se conduza”** até o porto¹⁰⁷.

Não é difícil enxergar a convergência entre esta racionalidade e a epistemologia da ciência experimental que surge com Bacon, Boyle, Galileu, Newton: a natureza é um relógio

¹⁰⁵ Para Rabinow e Dreyfus (1995: p. 126), “parte da genialidade – e da dificuldade – do trabalho de Foucault reside na sua recusa sistemática em aceitar as categorias sociológicas usuais. A tecnologia política do corpo – o cruzamento das relações entre poder, saber e corpo – não pode ser encontrada numa única instituição nem num único aparelho de poder, como o Estado [...]. Foucault não trata das instituições *per se*, mas do desenvolvimento das tecnologias de poder”.

¹⁰⁶ No capítulo 4 analisarei este elemento também do ponto de vista do entrelaçamento discursivo. Veja 4.7.

¹⁰⁷ Na governamentalidade neoliberal, como veremos a seguir, a economia se torna o cálculo de governo por excelência, e o mercado o “lugar de verdade” para a prática de governo. Governa-se para o capital e o mercado.

dotado de leis próprias. Ela não pode ser obrigada a fazer nada que seja contra estas leis. Mesmo assim, o homem pode regular, prever e enfim dominar a natureza desde que – graças à artificialidade dos fatos construídos e controlados no laboratório – consiga conectar-se à imanência das leis naturais, entendê-las, calcular e organizar sua ação e manipulação de maneira conforme. Analogamente, a racionalidade governamental liberal vê, em certa medida, a prática de governo não como dada, nem como consequência direta e única da moral ou do direito mas, sim, como uma prática “de laboratório”, “experimental”, “técnica”. Para Foucault, no liberalismo – e, mais ainda, no neoliberalismo (Foucault, 2004, **NB**), – a prática de governo é julgada, regulada e auto-limitada não somente em função de ser “justa” ou “injusta” de acordo com princípios transcendentais, mas também em função de estar “certa” ou “errada”, “verdadeira” ou “falsa” de acordo com os resultados concretos que ela obtém na imanência do campo econômico e na gestão da população.

O segundo aspecto que torna a governamentalidade um conceito importante é que ela introduz a idéia de que governar significa menos determinar o comportamento dos indivíduos (por meio de um sistema de castigos, de coerção, repressão) e mais regular (por meio da biopolítica e dos dispositivos de segurança) fenômenos ligados à vida e ao funcionamento da população. Além da questão da imanência e do cálculo, entra em jogo o fato de que tal cálculo irá lidar com **aleatoriedade, riscos e probabilidades**. Além de “cibernético”, o governo é **estatístico**, “**termodinâmico**”, no sentido que lida com variáveis de estado coletivas, macroscópicas (taxas de criminalidade, natalidade, morbidade, mortalidade, taxas de juros, desemprego, inflação) oriundas da interação complexa entre muitos agentes.

Em terceiro lugar, a governamentalidade (e também, como veremos, a idéia deleuziana de **sociedade de controle**) implica que o governo, além de se autolimitar em função dos processos que deve gerir, terá consciência de que limitado também é seu efeito. Governar bem significa conseguir **modular campos de probabilidade, regular fluxos** (de pessoas, dinheiro, mercadoria, informação) e **acessos** para fazer com que aumentem ou diminuam parâmetros ligados à inflação, epidemias, criminalidade, empregos, produtividade e assim por diante, sabendo que nenhuma de tais questões pode ser eliminada ou resolvida uma vez por todas. A governamentalidade contemporânea, além de “cibernética” e “termodinâmica”, é uma racionalidade “ecológica” (no sentido de que lida com ecossistemas complexos, reticulares, em que fenômenos emergem dinamicamente em resposta a uma multiplicidade de fatores). É

uma *teoria “de campo”*¹⁰⁸.

Enfim, um quarto elemento, crucial, é que a governamentalidade, como problematizada por Foucault, não lida somente com técnicas de dominação, repressão, subjugação. Ela age **tanto de fora para dentro quanto de dentro para fora**, a partir não só de mecanismos através dos quais o indivíduo é induzido a obedecer às regras que lhe são impostas, mas também de práticas através das quais **o sujeito age sobre si mesmo**. A tecnociência não é a mera fusão de ciências e tecnologias direcionadas pelas exigências do capital.

2.1 A governamentalidade como racionalidade “experimental”

Ciência e poder do homem coincidem, uma vez que, sendo a causa ignorada, frustra-se o efeito. Pois a natureza não se vence, senão quando se lhe obedece.

*Francis Bacon*¹⁰⁹

Eu sei que objeções podem ser feitas. Podemos dizer que todos os tipos de sujeição são fenômenos derivados, que são meras conseqüências de outros processos econômicos e sociais: forças de produção, luta de classe e estruturas ideológicas que determinam a forma de subjetividade. Sem dúvida, os mecanismos de sujeição não podem ser estudados fora de sua relação com os mecanismos de exploração e dominação. Porém, não constituem apenas o ‘terminal’ de mecanismos mais fundamentais. Eles mantêm relações complexas e circulares com outras formas [...] Gostaria de enfatizar o fato de que o poder do Estado [...] é uma forma de poder tanto individualizante quanto totalizadora.

*Michel Foucault*¹¹⁰

O tema do governo (de si e dos outros), dos processos e dos mecanismos que regulam a “conduta da conduta”, de como o poder não funciona somente em sentido negativo (repressão, castigo, violência, dominação), mas também na positividade da constituição dos saberes, dos desejos, da subjetividade, atravessa uma parte consistente da reflexão de Foucault.

Em *Tecnologias de Si* (Foucault, 1988, TS), ao fazer uma auto-análise de seu percurso

¹⁰⁸ No sentido da física (não dos campos de Pierre Bourdieu). Numa teoria de campo, as forças que agem em cada ponto, sobre cada elemento de um conjunto, dependem da situação total, da disposição de todos os elementos no espaço-tempo.

¹⁰⁹ Bacon (1997 [1620]).

¹¹⁰ Foucault, 1995: p. 236.

intelectual, o filósofo declarava: “meu objetivo, depois de vinte e cinco anos, é esboçar uma história das diferentes maneiras pelas quais os homens, em nossa cultura, elaboram um saber sobre eles mesmos: a economia, a biologia, a psiquiatria, a medicina e a criminologia”. No contexto dessa reflexão, Foucault dividia o saber em quatro grandes grupos:

1) as **técnicas de produção** graças às quais podemos produzir, transformar e manipular objetos;

2) as **técnicas de sistemas de signos**, que permitem a utilização de signos, de sentidos, de símbolos ou de significação;

3) as **técnicas de poder**, que atingem a conduta dos indivíduos, submetendo-os a certos fins ou à dominação, objetivando o sujeito;

4) as **técnicas de si**, que permitem aos indivíduos efetuarem, sozinhos ou com a ajuda de outros, um certo número de operações sobre seus corpos e suas almas, seus pensamentos, suas condutas, seus modos de ser; de transformarem-se a fim de atender um certo estado de felicidade, de pureza, de sabedoria.

Obviamente, para Foucault os quatro domínios não estão separados, mas em interação constante, as primeiras duas técnicas aplicando-se, por exemplo, ao estudo das ciências e da lingüística, as duas outras sendo ligadas ao governo da conduta e à subjetivação. Sendo assim, é possível fazer, continuava Foucault,

uma história da organização do saber tanto no que concerne à dominação quanto no que concerne ao si. Por exemplo, estudei a loucura não em função dos critérios das ciências formais, mas a fim de mostrar qual tipo de gestão dos indivíduos no interior e no exterior dos manicômios esse estranho discurso tornou possível. **Chamo “governamentalidade” ao encontro entre as técnicas de dominação exercidas sobre os outros e as técnicas de si.** (Foucault, 1988, **TS**; grifos meus).

Foucault enxerga, na história das racionalidades de governo do Ocidente, três formas, três “grandes economias de poder” (Foucault, **MP**: p. 292-293; **STP**: p. 20 segs.):

1. Há um **Estado de justiça**, ou seja, um sistema de **soberania** que foi preeminente desde a Idade Média até os séculos XVII-XVIII. Corresponde ao estado territorial de tipo feudal em que o castigo para quem faz o proibido é espetacular e consiste em suplícios e penas

“inscritas” sobre o corpo.

2. Há um **Estado administrativo**, nascido em uma territorialidade de tipo fronteiro nos séculos XV–XVI e desenvolvido até o século XIX, que “corresponde a uma sociedade de regulamento e de disciplina” e que se serve, junto com a lei e o castigo, de “uma série de técnicas adjacentes, policiais, médicas, psicológicas, que correspondem à **vigilância, ao diagnóstico, à eventual transformação do indivíduo**” (STP, p. 20). Esta é a forma que corresponde à *sociedade disciplinar*, magistralmente tratada por Foucault em *Vigiar e Punir*. O corpo agora não é mera “superfície de inscrição de suplícios” (Foucault, VFJ: p. 119), mas o que “deve ser formado, reformado, corrigido, o que deve adquirir aptidões, receber um certo número de qualidades, qualificar-se como corpo capaz de trabalhar”.
3. Há, enfim, um regime, que Foucault imagina perdurar na contemporaneidade, o **Estado de governo**, em que a regulação da população passa a ser tão crucial quanto o controle do território. É um estado que corresponde a uma sociedade controlada por *dispositivos de segurança*, ou *seguridade*¹¹¹, que inserem os fenômenos a serem regulados – a criminalidade, as epidemias etc. – num contexto de “acontecimentos prováveis”, geridos pela estatística dos cálculos de custos, riscos, probabilidades. A *biopolítica* – um cálculo voltado a regular os processos e os fenômenos específicos da vida e da população – integra esta sociedade de segurança especialmente a partir do final do século XIX.

Embora a emergência deste último tipo de economia de poder seja, para Foucault, fenômeno entre “os mais importantes na história da sociedade ocidental”, o filósofo está longe de ver os três mecanismos como mutuamente excludentes ou em simples sucessão cronológica. Eles não se organizam numa série em que uma racionalidade apaga a precedente. Por exemplo, explica Foucault, no sistema jurídico-legal já está presente o aspecto disciplinar, como também alguns mecanismos de segurança. Os mecanismos de regulação típicos da sociedade de segurança e da biopolítica, por sua vez, não constituem uma anulação das estruturas jurídico-legais ou dos mecanismos disciplinares (Foucault, STP: p. 21-23).

A gênese de cada novo elemento, como acontece freqüentemente nas análises

¹¹¹ Em *Microfísica do Poder*, o termo *Sécurité* usado por Foucault é traduzido como “segurança”. Talvez “seguridade” fosse uma expressão melhor, porque também remete à seguridade social, parte importante do dispositivo estudado por Foucault. No entanto, conformei meu texto à tradução comumente utilizada: “sociedade de segurança” e “dispositivos de segurança”.

foucaultianas – e como aconteceu na arquitetura da Igreja de S. Clemente – não se dá como ruptura repentina, totalizante, capaz de anular discursos e estruturas precedentes, tornando-se incomensurável a estes. O que acontece é que há uma série de edifícios complexos nos quais a mutação afeta as técnicas, que vão aperfeiçoando-se ou complicando-se. O que vai mudar é, sobretudo, a dominante ou, mais exatamente, “o sistema de correlação entre os mecanismos jurídico-legais, disciplinares e de segurança” (*Ibidem*).

Como consequência, para compreender o que Foucault entende por biopolítica, governamentalidade, segurança, é preciso acompanhar o mapa das transformações e a gênese do Estado moderno que ele reconstrói a partir das sociedades de soberania da Antigüidade e da Idade Média.

Soberania

Em *Sécurité, territoire, population*, Foucault (2006b, **STP**)¹¹² analisa em profundidade a crise e a transformação do regime que ele chama de “soberania”. É uma economia de poder em que o papel principal do príncipe é o de governar para um “bem comum”¹¹³. E o bem comum se identifica, substancialmente, na obediência de todos à lei, tanto terrena como divina.

Neste tipo de organização, o poder do soberano, que é pensado como substancialmente ilimitado, atua principalmente de forma subtrativa: é um direito, baseado na espada, no poder de cortar, tirar, eliminar. O soberano tem o direito de excluir indivíduos do circuito social, de tirar sua vida, sua liberdade ou seus bens. Trata-se, continua Foucault, de uma economia de poder baseada em técnicas de dominação, em que o castigo deve ser manifesto, às vezes baseado em suplícios espetaculares, para mostrar em todo seu esplendor a potência do soberano.

No entanto, a partir do século XVI, este tipo de racionalidade governamental, junto com a desestruturação da territorialidade de tipo feudal, entra em crise. A crescente circulação de mercadorias e de pessoas típica do mercantilismo, a importância dos núcleos urbanos, as

¹¹² Em geral, os trechos que citei de *Sécurité, territoire, population* são traduções minhas a partir da edição em espanhol do texto (Foucault, 2006b). Entretanto, uma parte deste texto, a aula sobre governamentalidade, encontra-se também na edição brasileira de *Microfísica do Poder* (Foucault, 2006, **MP**), a qual utilizei quando for citar trechos desta parte do curso.

¹¹³ “Certamente”, escreve Foucault, “nos textos filosóficos e jurídicos a soberania nunca foi apresentada como um direito puro e simples. Nunca foi dito nem pelos juristas nem *a fortiori* pelos teólogos que o soberano legítimo teria razões para exercer o poder. Para ser um bom soberano, é preciso que se tenha uma finalidade: ‘o bem comum e a salvação de todos’”. (Foucault, 2006, **MP**: p. 283.)

questões postas pelo enfrentamento entre Reforma e Contra-reforma são fatores que impulsionam uma nova reflexão sobre governo e soberania que leva ao surgimento de uma “razão de Estado”, uma racionalidade governamental em que governar significa muito mais que saber como manter o principado. Significa saber **conduzir** a si mesmo e aos outros, **administrar** coisas e pessoas de uma maneira oportuna para que aumente a potência do Estado. Em outras palavras, uma **imanência das práticas de governo com relação ao Estado** (Foucault, 2006, **MP**: p. 280).

A razão de Estado: Economia do poder, poder da economia

Para Foucault, crucial na nova economia de poder é a conexão entre governo de si e governo dos outros. Aquele que quer governar o Estado deve primeiro saber se governar, governar sua família, seus bens, seu patrimônio. E, quando o Estado é bem governado, os pais de família sabem como governar suas famílias, seus bens e seu patrimônio. O elemento central desta conexão entre governo de si e governo dos outros é o governo da família, que se chama de **economia**, no sentido etimológico do termo: *oikonomia*, disposição, ordenação da casa.

Assim, para Foucault, com as teorias dos fisiocratas e com a doutrina econômica liberal aparece “uma ruptura importante”: surge uma “racionalidade governamental” em que a finalidade do governo deve ser procurada na perfeição dos processos que ele dirige. Quem governa deve “**dispor as coisas**” calculando. (Foucault, **MP**: p. 282 e segs.). E se o governo é uma correta disposição das coisas, baseado num cálculo de tipo econômico, o poder do governante não é limitado somente pela lei divina ou por um contrato social. É necessário também obedecer a alguns **mecanismos de funcionamento imanentes** que regulam o andamento das coisas. Um bom governante é aquele que, para melhor dispor as coisas, sabe limitar-se. Não é mais o direito de matar, não é o direito de fazer prevalecer sua força que deve ser essencial a seu personagem (Foucault, **MP**: p. 285 seg.). A arte de governo, em vez de fundar-se em um modelo cosmológico ou em um ideal filosófico-moral, deverá encontrar os princípios de sua racionalidade também naquilo que constitui a realidade específica do Estado.

O afirmar-se desta razão de Estado corresponde à desestruturação do estado de tipo feudal e ao surgimento de grandes monarquias administrativas, cujo governo tem como

objetivo gerir grandes massas de indivíduos e fazer deles corpos dóceis¹¹⁴.

As táticas de governo ligadas à razão de Estado se baseiam ainda nos clássicos mecanismos da soberania, de castigo e suplício, mas passam também a incorporar aquelas técnicas disciplinares que Foucault examinou em profundidade na escola, nas oficinas, nos exércitos, nas prisões.

Sociedades de disciplina

Uma vez que a riqueza não se dá apenas pela propriedade de latifúndios e pela segregação de grandes quantidades de ouro e prata, mas se produz por meio da exploração da força de trabalho, se tornam urgentes técnicas mais sofisticadas para educar, vigiar, disciplinar tal força de trabalho. Surgem assim – a partir da reconfiguração e recombinação de algumas técnicas medievais (por exemplo, ligadas à regulação da vida religiosa e monástica) – aquelas que Foucault denomina de *disciplinas*: “métodos que permitem o controle minucioso das operações do corpo, que realizam a sujeição constante de suas forças e lhes impõem uma relação de docilidade-utilidade” (Foucault, 1975, **VP**: p. 118). Essa “nova mecânica de poder” permite extrair dos corpos tempo e trabalho. É um tipo de poder que se exerce continuamente por vigilância, por prescrições.

A função das técnicas disciplinares e de seus dispositivos (prisões, hospitais, quartéis, fábricas) é, em suma, de controlar o comportamento e o tempo dos indivíduos direcionando-os para uma norma ótima, que permita o crescimento do Estado até a potência máxima possível.

No entanto, comenta Foucault, ao longo do século XVIII, um outro movimento se insere e contribui para a reconfiguração da razão de estado. O próprio surgimento da população como tema e objeto central do governo, junto com o constituir-se da economia política como ciência, fazem com que as disciplinas e a polícia não sejam suficientes como fundamentos do governar. A *ratio* governamental torna-se mais complexa.

¹¹⁴ O governo da disciplina, diz Foucault, surge no contexto de “três corpos concretos”: o **mercantilismo**, baseado na concorrência permanente com as potências estrangeiras e no enriquecimento do Estado por meio da acumulação monetária; o “**Estado de polícia**”, no sentido antigo do termo (*polizei* não significa simplesmente polícia, mas em geral regulamentação e gestão da saúde pública, da economia, da limpeza etc., com o objetivo da eficiência e do esplendor das cidades); e o “**equilíbrio europeu**”, fundando na criação de um exército e de uma diplomacia permanentes. (Foucault, **NB**: p. 6-10).

2.2 População, segurança, biopolítica

Ao longo de século XVIII, diz Foucault, a sociedade disciplinar encontra em seu movimento o entrelaçamento e a integração de suas técnicas disciplinares com dispositivos que são de **regulação de uma população** vista como massa global afetada pelos processos que são típicos de espécies vivas, tais como nascimento, morte, reprodução, enfermidade. Disciplinas e biopolítica são duas formas de tal “poder sobre a vida”¹¹⁵. Desenvolvem-se em momentos sucessivos e têm pontos de atuação diferentes:

O poder sobre a vida se desenvolveu desde o século XVII com duas formas principais que não são antitéticas [...] O primeiro a se formar **centrou-se no corpo máquina: seu adestramento, o incremento de suas aptidões, a extração de suas forças** [...] mediante procedimentos de poder que caracterizam as disciplinas: anatomopolítica do corpo humano. O segundo, que se formou um pouco depois, em meados do século XVIII, está **centrado no corpo espécie** [...] através de toda uma série de intervenções e controles reguladores: uma biopolítica da população (Foucault, 2006b, STP: p. 433; grifos meus).

O que Foucault chama de biopolítica não é, banalmente, qualquer poder que controle ou afete os corpos e as vidas, pois isso, explica o filósofo, acontece com *qualquer tipo* de governo e poder. Biopolítica é um tipo de economia de poder caracterizado pela gestão científica, a manipulação dos parâmetros aptos a influenciar, desde seu interior, os mecanismos de regulação, evolução, reprodução da vida. Se a soberania se fundava e legitimava sobre a transcendência, a biopolítica é uma economia de poder baseada na imanência¹¹⁶.

A razão de Estado havia trazido a racionalidade econômica no interior da arte de

¹¹⁵ Foucault começa a pensar a relação entre o surgimento do problema da população e o da “biopolítica” já por volta de 1976, em *Il faut défendre la société* (curso del 1976-77 no *Collège de France*) e em *La Volonté de savoir* (primeiro volume da *Histoire de la sexualité*). Em “Direito de Morte e Poder sobre a Vida” (último capítulo de *La Volonté de savoir*), o filósofo francês menciona um “novo regime de poder”, que faz sua aparição gradual no Ocidente a partir do séc XVII, um poder “cuja função mais elevada já não é mais matar, mas investir sobre a vida”. Biopolítica é então uma forma de governar em que “a vida e seus mecanismos entram no domínio dos cálculos explícitos, e faz do poder-saber um agente de transformação da vida humana”.

¹¹⁶ Analogamente, no campo da *epistémê* e da constituição dos saberes, no século XVII há uma ruptura importante (também ligada à imanência e à empiria), estudada por Foucault em *As palavras e as coisas*. A partir, *grosso modo*, de 1600, “a verdade encontra sua manifestação e seu signo na percepção evidente e distinta. Compete às palavras traduzi-la, se o podem” (Foucault, 2002, PC: p. 77), enquanto antes o mundo era inteligível por meio dos signos, das marcas, dos símbolos que Deus teria deixado nas coisas como indícios para o saber. Até o século XVI, a linguagem não é uma mera representação de um mundo externo, objetivo, passivo, mas “está depositada no mundo e dele faz parte porque, ao mesmo tempo, as próprias coisas escondem e manifestam seu enigma como uma linguagem e porque as palavras se propõem aos homens como coisas a decifrar” (*idem*, p. 47).

governar: surgira a economia política. Ao longo do século XVIII, a urbanização e a circulação das mercadorias trazem ao palco a população, cuja dinâmica não é redutível àquela do indivíduo ou da família. O estudo dos números de mortes, nascimentos, enfermidades, finanças, soldados revelara-se, já no estado de soberania, instrumento chave para o governo. Aos poucos, tais números (a “estatística”, isto é, os números do Estado) mostraram que a população tem regularidades e características próprias e produz efeitos econômicos específicos. O objetivo do governo não pode ser somente a gestão dos indivíduos. Os instrumentos para governar devem ser ancorados às características intrínsecas, específicas da população.

Trata-se, portanto, de governar por meio de campanhas através das quais não se controla ou molda diretamente o indivíduo, mas se age sobre as dinâmicas da população, regulando a taxa de natalidade, os empregos, as migrações, a criminalidade e assim por diante¹¹⁷.

É este tipo específico de arte de governar que Foucault chama de governamentalidade: um conjunto de “táticas” – e de instituições, procedimentos, análises, cálculos – que surge a partir dos séculos XVIII e XIX e que permite exercer um tipo de poder que tem **por alvo a população**, por forma principal de saber **a economia política** e por instrumentos técnicos essenciais **os dispositivos de segurança**. A governamentalidade, entre outras coisas, define “a cada instante **o que deve ou não competir ao Estado, o que é público ou privado**, o que é ou não estatal” (Foucault, **MP**: p. 291-293, grifos meus).

Ser governado não significa, em suma, se tornar objeto passivo de uma determinação física. O governo funciona conduzindo os indivíduos a agir de certa maneira não somente por meio da violência e da repressão: governar pressupõe e requer a atividade e a liberdade do governado (Burchell, 1991: p. 119 segs). Como ressaltava Paul Veyne, há um problema de subjetividade na política (apud Burchell, *ibidem*): que tipo de subjetividade está envolvida quando os indivíduos efetuam obedientes as tarefas que lhes são dadas, quando se comportam nas maneiras prescritas? Que tipo de razões os governos podem oferecer para que os indivíduos façam o que lhes é dito para fazer? A constituição de si, as técnicas por meio das

¹¹⁷ Ian Hacking (1991: p. 188) enfatiza como, no século XIX, junto com o surgimento da estatística moderna, muitos estatísticos e reformadores sociais pensavam que se poderia reorganizar as “condições de contorno” sob as quais a população era governada: mudar parâmetros de forma que as próprias leis sob as quais a população se evolve fossem moduladas.

quais os indivíduos gerem e conduzem seu próprio comportamento e constroem uma imagem de si, são parte importante do governo.

Na problematização foucaultiana, o surgimento da governamentalidade é central para entender a contemporaneidade: mais que denunciar quando ou porque o Estado surgiria como máquina de opressão social, é interessante entender os processos de “governamentalização do Estado”, estudar a governamentalidade como uma racionalidade, um cálculo que, em certo sentido, apropria-se do Estado.

No entanto, tal passagem não significa o fim da soberania, mas seu diferente fundamentar-se. Analogamente, a disciplina está longe de ser eliminada, mas muda seu modo de organização:

Trata-se de um triângulo: soberania–disciplina–gestão governamental, que tem na população seu alvo principal e nos dispositivos de segurança seus mecanismos essenciais. O que gostaria de mostrar é a relação histórica profunda entre: o movimento que abala a constante da soberania colocando o problema [...] do governo; o movimento que faz aparecer a população como [...] objeto da técnica de governo; e o movimento que isola a economia como setor específico da realidade e a economia política como ciência e como técnica de intervenção [...]. Governo, população, economia política [...] constituem [...] um conjunto que ainda não foi desmembrado. (Foucault, **MP**: p. 291)

No interior da sociedade de soberania, o direito havia se constituído como um princípio de limitação externa. Com a economia política aparece um princípio de limitação interna. A biopolítica coloca para o governo uma nova questão: como fomentar ou dificultar processos, aumentar ou diminuir probabilidades, manipular e modular parâmetros e fluxos para que, em média, as coisas fiquem do jeito desejado. O meio social aparece como um campo de intervenção onde a população pode ser afetada. Por exemplo, diz Foucault, quanto maior é o amontoar-se da população num bairro, mais miasmas e enfermos haverá. Logo, quanto mais enfermos, mais mortos. Quanto mais mortos, mais cadáveres, e conseqüentemente, mais miasmas. Manipular a geometria das cidades e modular os fluxos de pessoas e mercadorias pode ser então uma forma de governo *mais eficiente* do que tentar controlar cada indivíduo.

A questão passa a ser não tanto como impedir, proibir, bloquear fenômenos como carestia, escassez, violência, mas como construir um “dispositivo que, conectado à própria

realidade destas oscilações, faça, por meio de uma série de vínculos com outros elementos da realidade, com que este fenômeno [...] fique pouco a pouco compensado, refreado e limitado” (Foucault, **STP**: p. 57, trad. minha).

A soberania, diz Foucault, “capitaliza um território”, a disciplina “arquiteta um espaço” e coloca como problema uma distribuição hierárquica e funcional dos elementos. A segurança, por sua vez, trata de “**regular um meio em função dos acontecimentos**”.

Na mesma época em que na filosofia natural torna-se importante o conceito de meio, em que o cálculo infinitesimal e as equações diferenciais mostram a centralidade da idéia de campo e de ação à distância, as sociedades “de segurança” de Foucault fazem com que a economia política lide já não apenas com o indivíduo ou com a soma de indivíduos, mas com uma “população” cujo funcionamento complexo varia em função da regulação política dos meios e dos campos de força:

O que é o meio? É o que é necessário para explicar a ação à distância de um corpo sobre outro. Trata-se, portanto, do suporte e elemento da circulação de uma ação. (Foucault, **STP**: p. 41, trad. minha).

Foucault está pensando numa racionalidade em que governar significa participar da imanência dos fenômenos, conhecer os processos e aprender a manipular e regular parâmetros num sistema aleatório e complexo, por meio de cálculos de probabilidades, de risco e benefícios. Conectar-se significa também fazer parte do sistema como um todo, modular sinais e gerir condições. Obviamente, Foucault é consciente de que esta técnica de governo não funciona por ser uma mera análise do que acontece. Ela é “ao mesmo tempo uma análise do que acontece e uma programação do que deve acontecer”. (**STP**: p. 61-63).

O governo passa, assim, a pensar não tanto ou não só em como controlar “a má índole dos seres humanos”, mas em administrar as coisas tomando em conta “em primeiro lugar a liberdade dos homens, o que estes querem fazer, o que estão interessados em fazer” (**STP**, p. 71). A população é vista como formada por indivíduos racionais, desejantes, que agem estimando vantagens e desvantagens de suas ações. O homem, com o liberalismo, passa a ser narrado como um *homo oeconomicus*, um indivíduo que calcula suas ações para maximizar lucros e minimizar custos e que, assim fazendo, contribui involuntariamente (graças à mão invisível da livre competição) para a prosperidade comum. Na nova racionalidade, forçar tal

indivíduo racional para um único comportamento pré-fixado parece não apenas injusto ou ilegítimo, mas, sobretudo, estúpido e ineficiente¹¹⁸.

2.3 O “lugar da verdade” na governamentalidade liberal

Na razão de Estado, o poder do soberano era limitado externamente pelo direito¹¹⁹. No século XVIII, com a economia política, aparece um princípio de regulação interna da racionalidade governamental, uma limitação intrínseca do governo (Foucault, **NB**, p. 10-12). No momento em que a economia política se estabelece como uma ciência, questiona não tanto a legitimidade ou a *justiça* da prática de governo, mas sua eficácia: o critério para reconhecer um bom governo se baseia não apenas na coerência com as leis divinas e o contrato dos homens, mas num *regime de verdade*¹²⁰. A veridicção¹²¹ ou falsificação das práticas governamentais se dá pelo teste “experimental” feito no mercado. O teste da prática governamental está na eficiência em *governar para o mercado*. A legitimidade, diz Foucault, é substituída pelo sucesso.

Com o liberalismo, ao longo do século XVIII, o mercado deixa de ser visto apenas

¹¹⁸ Naturalmente, Foucault não é o único a ressaltar tais elementos, mas os coloca na moldura das economias de poder e do conceito de governamentalidade. De fato, muitos autores ressaltaram no pensamento seiscentista e iluminista elementos parecidos, tais como o discurso da autolimitação do poder soberano, da imanência das dinâmicas da população, da regulação das coisas num contexto de fluxos, de probabilidade e aleatoriedade. Mesmo um entusiasmado defensor do Iluminismo e severo crítico da filosofia de Foucault, que denomina de “mistificação intelectual”, “nihilismo” e “paradigma irracionalista” (Casini, 1994: p. 11-12), observa alguns destes elementos. Por exemplo quando, citando Maquiavel e seus críticos (como faz Foucault), resalta que, em Montesquieu, a arte de governo é probabilística e ligada à imanência das coisas, porque “a maioria dos efeitos [...] depende de causas tão imperceptíveis e remotas, que não podemos prevê-las”. Montesquieu afirmaria assim “a idéia de uma legalidade universal imanente, tanto na natureza como na sociedade”, porque “a natureza das coisas baseia-se em relações necessárias” (Casini, 1994: p. 45-46). Casini (1994: p. 73-74) nota também que o processo de unificação dos Estados-nação, no século XVII, induzira os economistas a discutir “os problemas do comércio internacional do ponto de vista da intervenção estatal, das limitações e da acumulação de moeda”, enquanto, sucessivamente, “o crescimento da produção industrial e o progresso técnico deslocaram a atenção sobre os problemas do capital, do trabalho assalariado e da liberalização dos mercados”. Ainda resalta que a compreensão das leis da natureza foi entendida, pela maioria dos iluministas, não mais como uma dádiva da divina providência, mas como uma tarefa da razão humana, a ser encarada não “à luz plena da revelação” mas, como dizia Locke, “no crepúsculo das probabilidades”. (Casini, 1994: p. 38)

¹¹⁹ E a teoria do direito (vindo já dos direitos reivindicados, na Idade Média, pela nobreza contra o soberano) tomava a forma ora de uma teoria dos direitos naturais, ora do contrato social, fazendo com que o poder do soberano estivesse longe de ser absoluto (Foucault, **NB**, p. 9-10).

¹²⁰ Em *Microfísica do Poder* encontramos uma definição do conceito de regime de verdade: “Cada sociedade tem seu regime de verdade, sua ‘política geral’ de verdade: isto é, os tipos de discurso que ela acolhe e faz funcionar como verdadeiros; os mecanismos e instâncias que permitem distinguir os enunciados verdadeiros dos falsos, a maneira como se sancionam uns e outros; as técnicas e os procedimentos que são valorizados para a obtenção da verdade; o estatuto daqueles que têm o encargo de dizer o que funciona como verdadeiro”. (Foucault, 2006, **MP**: p. 12).

¹²¹ Não existe um termo “oficial”, em dicionário de língua portuguesa, para traduzir esta expressão de Foucault. Entre as grafias “veridicção” e “veridicção”, escolhi a segunda, utilizada, por exemplo, em Giannotti (2006).

como domínio da jurisdição e passa a constituir-se como “lugar de formação da verdade” (Foucault, **NB**: Aula de 17 de janeiro). Ao invés de preços “justos” ou “injustos” para as mercadorias, os economistas passam a falar de um “preço natural”, no sentido de uma série de mecanismos espontâneos que levam à formação do preço. Sendo assim, é possível estabelecer um critério de verdade que distingue práticas governamentais “certas” e “erradas”, “verdadeiras” e “falsas” em função de sua capacidade de respeitar tal “naturalidade” do mercado: o mercado torna-se o “lugar de verificação e falsificação para a prática governamental”.

Para Foucault, o governo liberal já não pode determinar diretamente o comportamento das pessoas e das coisas que produzem como no Estado de polícia, mas pode agir sobre os interesses: suscitando, incentivando, desestimulando ou obstaculizando, de maneira a tentar encontrar um equilíbrio entre os interesses do indivíduo e os interesses coletivos.

2.4 O neoliberalismo e a contemporaneidade

O liberalismo, na leitura de Foucault, funciona então baseado numa racionalidade que se ancora em um *princípio de utilidade* (para nortear a construção do aparato jurídico), num *regime de verdade* (para a verificação ou falsificação da prática governamental) e na *criação e consumo constante de liberdades* (para a necessidade de crescimento e de mundialização do mercado). Mas a análise de Foucault não pára por aqui. Se na década de 1970 o filósofo já observava que o liberalismo e a sociedade disciplinar estavam enfrentando uma crise, pouco mais tarde, nas aulas sobre *Naissance de la biopolitique*, Foucault mostrava como a biopolítica, os dispositivos de segurança e a sociedade de normalização, sofrem uma profunda reconfiguração no século XX.

Para Foucault, por um lado o liberalismo é uma economia do poder em que o governo deve ser frugal. Por outro lado, o liberalismo depara-se com o problema da segurança, da normatividade, do controle da liberdade. O espaço dado à mecânica da competição livre tende a consumir a liberdade por meio de uma concentração monopolística da propriedade. Estimular a oferta de força de trabalho e deixar livre a demanda vindo da empresa contribuem para o desemprego endêmico nas sociedades liberais. Assim, se para Foucault o projeto

panóptico benthamiano¹²² é “a própria fórmula do governo liberal”, ele, ao mesmo tempo, marca sua contradição. O governo deve deixar todo o espaço possível à liberdade, à mecânica imanente dos processos econômicos. E isso leva aos problemas da segurança.

A partir da segunda metade do século XIX, se assiste a uma necessidade crescente da intervenção dos mecanismos de segurança, mais dos que da disciplina: as campanhas de higiene pública, a regulação da sexualidade, o medo da desagregação ou da degeneração do indivíduo, da família, da raça... “Não há liberalismo”, comenta Foucault, “sem uma cultura do perigo”. A tentativa dos dispositivos de segurança de controlar os “efeitos negativos da liberdade” configura, na primeira metade do século XX, uma crise da governamentalidade liberal. As liberdades democráticas e a segurança (e seguridade) social foram garantidas por meio de um grande intervencionismo econômico que, por sua vez, foi denunciado como ameaça à liberdade. O liberalismo é, em certo sentido, vítima de si mesmo. A esta crise, afirma Foucault, corresponde a proposta neoliberal.

Foucault decide analisar em maior profundidade duas vertentes centrais do neoliberalismo do século XX. A que é desenvolvida na Alemanha logo após a Segunda Guerra Mundial, e o neoliberalismo americano, particularmente aquele criado no interior da Escola de Chicago, que retoma os conceitos desenvolvidos pela Escola Alemã e os leva às suas conseqüências mais radicais.

Para ambas as escolas, os grandes problemas postos pelo capitalismo e o liberalismo – suas “externalidades negativas” – inclusive a deriva autoritária e totalitária dos fascismos e nazismo, não foram causados pelo capitalismo. Muito pelo contrário, o que causaria barbárie, injustiça e sofrimento não é uma suposta irracionalidade do capitalismo e, sim, a ausência de liberalismo, a irracionalidade do excesso de governo que tenta limitar ou anular a liberdade fisiologicamente indispensável para o desenvolvimento do mercado. Para os estudiosos alemães do grupo “Ordo”¹²³, a solução passa por uma “política da sociedade”, um “mercado social” em que a intervenção do estado é importante, mas apenas com o fim de “governar *para* o mercado”. Para a Escola de Chicago, a solução consiste em deixar a racionalidade de mercado reger e governar esferas tradicionalmente externas a ela, tais como o próprio Estado

¹²² Para uma descrição e uma análise do panoptismo mais resumida que a de *Vigiar e Punir* veja Foucault (1996, **VFJ**, cap. 4 e 5).

¹²³ Um grupo de juristas e economistas alemães, a maioria trabalhando na universidade de Friburgo e associados – no final na década de 1930 – num jornal chamado *Ordo*. Entre eles, Foucault cita Wilhelm Röpke, Walter Eucken, Franz Böhm, Alexander Rüstow, Alfred Müller-Armack (Foucault, **NB**: p. 106-109).

(visto como uma espécie de empresa), a sociedade civil e o indivíduo que passa a ser visto como um “empresário de si mesmo”, uma micro-empresa cujo capital inicial é um “capital humano”. (Foucault, **NB**: p. 110 segs.; Lemke, 2001).

Segundo Foucault, o elemento radical que distingue o pensamento neoliberal do liberalismo é a natureza do mercado. Para o liberalismo, o mercado tem sua naturalidade, leis específicas, intrínsecas, e o governo deve autolimitar-se em função destas. Para os Ordo-liberais alemães, ao contrário, nem o mercado e tampouco a concorrência são entidades naturais. São realidades construídas pela prática governamental. A concorrência não é um fato natural e não obedece a “leis” de natureza. A forma, a dinâmica e as consequências sociais e econômicas da competição de mercado dependem da intervenção política. O mercado existe e funciona bem não em virtude da mão invisível, mas somente se é sustentado e produzido pela prática de governo. Estado e mercado, para os Ordo-liberais, se constituem mutuamente. A competição “pura”, o mercado “livre” para eles não existem: são **objetivos** a perseguir.

Na leitura que Foucault faz dos teóricos Ordo-liberais, tal concepção antinaturalística e institucionalista do mercado leva a três afirmações centrais:

- Não existe uma separação nítida, essencial, entre economia e política, entre mercado e estado. O mercado pertence à dimensão das práticas socialmente reguladas.
- As mudanças sócio-políticas não são causadas por mudanças nos processos econômicos: há uma reciprocidade entre as duas.
- Não existe **uma** “lógica do capital”, mas diversos “capitalismos” possíveis, em função de que tipo de invenção política do mercado se faz: a ordem econômica é fruto e objeto da regulação política (Foucault, **NB**: p. 165 seg.; Lemke, 2001)¹²⁴.

A lei passa, então, a ter um papel diferente. É um instrumento essencial para **criar as formas empreendedoras** na sociedade: passa a ser parte integrante da economia.

O conceito Ordo-liberal de uma “economia social de mercado” implica a visão do

¹²⁴ Segundo Foucault, os neoliberais alemães discordam, em suma, tanto de Schumpeter, quanto de Sombart. Para eles, o monopólio não é uma tendência inevitável na dinâmica do capitalismo, mas, como todo fenômeno econômico (isto é, social), fruto de determinadas políticas e regras de construção do mercado. Se para Sombart o capitalismo levava inevitavelmente a uma sociedade de massa e ao empobrecimento das relações humanas, para os Ordo-liberais, muito pelo contrário, tal uniformização e empobrecimento são frutos de políticas antiliberais, de intervenções de aparatos burocráticos inimigos do livre mercado que, por sua vez, impulsionaria para a originalidade e contra a homogeneidade.

mercado como algo constantemente suportado pela regulação política. O governo age não tanto *sobre* o mercado, controlando-o, quanto *para o mercado*, estimulando, garantindo, catalisando sua marcha acelerada. A economia social de mercado não deve atenuar a injustiça social ou os impactos negativos da competição capitalista. Sua função é obstaculizar os mecanismos anticompetitivos (por exemplo, o monopólio) que podem surgir na sociedade. Para conseguir isso, é importante **redefinir a lei para que a forma empreendedora passe a ser universal**.

O que os teóricos da Escola de Chicago fizeram foi levar estas concepções a suas conseqüências radicais.

2.4.1 O neoliberalismo americano e o “tribunal econômico permanente”

Na leitura que Foucault faz da *Chicago's School*, o ponto chave do neoliberalismo “libertário” norte-americano encontra-se na expansão radical da forma econômica para dentro da esfera social, elidindo e eliminando a separação ou a diferença entre o econômico e o social. Os neoliberais norte-americanos atentam não para um governo liberal da sociedade, mas sim para uma **redefinição da própria esfera social como uma forma do domínio econômico**. A sociedade faz parte da economia porque, se o indivíduo calcula e age como um *homo oeconomicus*, o próprio governo torna-se uma espécie de empresa cuja função é universalizar a competição e inventar os melhores sistemas de ação econômica para os indivíduos, os grupos e as instituições.

Com isto, se na governamentalidade liberal o governo deve respeitar a forma do mercado, agora não é tanto o Estado que garante a liberdade do mercado, mas o mercado que é visto como o próprio princípio organizador e regulador da base do Estado. O mercado chega a ser, nas palavras de Foucault, **“uma espécie de tribunal econômico permanente”**. (Foucault, **NB**, Aula de 31 de janeiro; Aula de 7 de fevereiro).

Dois exemplos da nova racionalidade em ação são o conceito de capital humano, desenvolvido pela própria Escola de Chicago, e a nova visão de gestão da criminalidade.

Na teoria do capital humano, o salário de um trabalhador já não é mais o preço pelo qual é comprada sua força de trabalho. Ao contrário, representa a renda vindo de um tipo específico de capital. Um capital com a característica especial de não poder ser separado de seu possessor, porque constituído justamente por suas habilidades, competências e

capacidades, congênitas ou adquiridas. É este tipo de capital humano que o trabalhador investe no mercado (de trabalho), extraíndo disso seu lucro em forma de salário. Em suma, o trabalhador não é mais visto como proletário ou como empregado dependente de uma companhia, mas é tratado – e em muitos casos ele próprio se vê – como capitalista, profissional autônomo ou, nas palavras de Foucault, como *entrepreneur de lui-même*: um “empresário de si mesmo” (Foucault, **NB**: Aula 14 de Março: p. 221 seg.).

O capital humano que este empreendedor administraria se compõe de duas partes. A primeira é física, genética, inata. A outra é adquirida ao longo da vida, constituída não só pelas profissões clássicas, mas por tudo quanto é fruto do “investimento” do indivíduo em buscar estímulos, elementos culturais e sociais que possa colocar no mercado (e em seu CV): boa saúde e forma física, boa aparência, educação, urbanidade, capacidade “de liderança”, “inteligência emocional”, criatividade. Até amores e afetos podem fazer parte da esfera dos investimentos, com custos e benefícios. Tal investimento em capital humano só pode ser constante, incansável e perdurável ao longo da vida profissional: dá-se por meio daquele aprendizado continuado, daquela escola que nunca acaba em que a flexibilização colocou forçosamente quase todos os trabalhadores (criando o mercado infinito dos cursos de atualização profissional, dos MBA, da pós-graduação *latu sensu*).

Uma vez que tal racionalidade se instala no ethos dos administradores, na prática de políticos e empresários¹²⁵ e é interiorizada pelo trabalhador, este último passa a se ver cada vez menos como sujeito explorado, antagônico ou em posição qualitativamente diferente com respeito ao capitalista. O trabalhador assalariado começa a perceber-se como alguém igual, substancialmente, ao capitalista, a não ser por uma questão de grau, de quantidade de capital à disposição. O trabalhador passa a ter seu próprio capital (humano) e a ver seu fracasso ou sucesso econômico em termos de bons ou maus investimentos, de capacidade de extrair maior ou menor mais-valia deste capital. (Foucault, **NB**: p. 232; Lemke, 2001).

Neste contexto, até mesmo os comportamentos que, numa sociedade baseada principalmente nas disciplinas, eram geridos como sendo anormais, agora se inserem num contexto de cálculo econômico. O criminoso é um indivíduo racional que, baseado num cálculo específico do que tem a perder ou a ganhar, escolhe determinadas condutas na violação da lei: ele investe, espera um determinado lucro de suas ações e corre determinados riscos,

¹²⁵ Para uma análise aprofundada tanto da teoria do capital humano quanto de sua influência no ethos dos executivos, veja o excelente trabalho de López-Ruiz (2007).

enfrentando determinadas perdas. Não existe, do ponto de vista da racionalidade neoliberal, uma diferença de caráter essencial entre o criminoso e outros atores econômicos. A tarefa do sistema penal é a de construir uma tabela adequada de castigos e desvantagens para os diferentes tipos de crime, de forma a modular as externalidades negativas de diversos tipos de conduta ilegal, que vão do excesso de velocidade ao homicídio.

Foucault estabelece, então, duas diferenças de fundo entre o liberalismo e o neoliberalismo:

1. A redefinição da relação entre estado e economia. O estado não é tanto a instância que deve garantir a liberdade do mercado e construir as regras adequadas, quanto, de certa forma, o contrário: o estado passa a funcionar, e calcular, como uma empresa.
2. A nova visão do domínio social como um dos aspectos do domínio econômico: os cálculos de mini-max, de custos e benefícios, de produtividade, eficiência e assim por diante passam a ser aplicados em processos decisórios da vida profissional, familiar, até afetiva. As técnicas de si, junto com as de dominação, se intersectam numa governamentalidade em que cada um é tratado (pelo governo) e se vê como empresário de si mesmo.

O *homo oeconomicus* pensado pelos economistas do século XVIII é profundamente diferente daquele configurado nos Estados Unidos no século XX. No liberalismo, a liberdade individual é condição para que o governo seja bom. No neoliberalismo americano, a ação do governo depende da ação racional dos indivíduos, e as duas ligam-se não a uma suposta natureza humana ou social (o espírito de competição, o direito natural, a mão invisível), mas a uma artificialidade que constrói o palco e as regras do jogo econômico.

2.5 A sociedade de controle

Um pequeno texto, iluminador, que Gilles Deleuze escreve em 1992, é contraponto e complemento da análise foucaultiana sobre o capitalismo contemporâneo. A meu ver, *Post-Scriptum sobre as Sociedades de Controle* (Deleuze, 1992) não contradiz, mas integra, aprofunda e amplia as colocações de Foucault a propósito da reconfiguração da biopolítica e

da racionalidade governamental em época neoliberal.

As sociedades disciplinares surgem nos séculos XVIII e XIX, e – escreve Deleuze – “atingem seu apogeu no início do século XX”. Mas Foucault sabia “da brevidade deste modelo”. Para Deleuze, as disciplinas conheceriam uma crise em favor de novas forças que se instalavam lentamente e que se precipitariam depois da Segunda Guerra Mundial.

Hoje, continua o filósofo, os meios do confinamento disciplinar moderno encontram-se em crise: a família, o hospital, a penitenciária, a fábrica, a escola. Os ministros não param de anunciar reformas supostamente necessárias, da escola, da indústria, da saúde, do exército, da prisão. À nova conformação que se anuncia, Deleuze dá o nome de **controle**. Enquanto Foucault enfoca as técnicas de si como interagindo com as técnicas de dominação – ambas cruciais para se entender a governamentalidade – e vê no neoliberalismo uma racionalidade econômica que se impõe não somente de fora para dentro, mas também de dentro para fora, Deleuze afirma que a sociedade de controle **não molda** o homem, e sim, **modula**, influencia comportamentos por meio de retroalimentações que flutuam, flexionam-se em função do momento e do indivíduo. Os confinamentos da sociedade disciplinar são moldes, mas os controles são uma modulação, “como uma moldagem auto-deformante” capaz de mudar a cada instante, conectada com a imanência do sistema:

Isto se vê claramente na questão dos salários [...] Sem dúvida a fábrica já conhecia o sistema de prêmios, mas a empresa se esforça mais profundamente em impor uma modulação para cada salário, num estado de perpétua metaestabilidade, que passa por desafios, concursos e colóquios extremamente cômicos. [...] A fábrica constituía os indivíduos em um só corpo, para a dupla vantagem do patronato [...] e dos sindicatos que mobilizavam uma massa de resistência; mas a empresa introduz [...] uma rivalidade inexprimível [...] que contrapõe os indivíduos entre si e atravessa cada um, dividindo-o em si mesmo. O princípio modulador do "salário por mérito" tenta a própria educação nacional: com efeito, assim como a empresa substitui a fábrica, a formação permanente tende a substituir a escola [...] (Deleuze, 1992: p. 220 segs)

Foucault mostra que o *homo oeconomicus* neoliberal não é apenas um todo a ser disciplinado e normalizado, um corpo-máquina que deve ser tornado dócil e produtivo, mas é também um indivíduo ativo, que deseja investir da melhor forma seu “capital humano”. Toda característica pessoal, seja cognitiva, física, afetiva, seja geneticamente herdada ou socialmente adquirida,

pode ser gerida como um capital. Deleuze amplia: na contemporaneidade, cada característica “**dividual**”, molecular, de um indivíduo passa a fazer parte do grande sistema cibernético do controle:

As sociedades disciplinares têm dois pólos: a assinatura que indica o indivíduo, e o número de matrícula que indica sua posição numa massa. [...] Nas sociedades de controle, ao contrário, o essencial não é mais uma assinatura e nem um número, mas uma cifra: a cifra é uma senha, ao passo que as sociedades disciplinares são reguladas por palavras de ordem [...]. Os indivíduos tornaram-se "dividuais", divisíveis, e as massas tornaram-se amostras, dados, mercados ou "bancos". (*Ibidem*)

Para Foucault, a racionalidade governamental neoliberal transforma tanto a arte de governo liberal quanto os processos de subjetivação, porque reconfigura a distinção clássica entre esfera pública e privada, entre estado e sociedade civil. Deleuze acrescenta, com razão, que, mais que tratar com “in-divíduos”, o neoliberalismo lida com as características dividuais dos sujeitos. Foucault mostra que governar, na modernidade, significa modular campos, meios, fluxos ligados à vida de uma população. Números, estatísticas, probabilidades, campos tornam-se essenciais para o governo. Deleuze completa: os bancos de dados, contendo as características dividuais, moleculares, transversais¹²⁶, permitem o controle e a modulação.

A sociedade de controle não impõe moldes sobre o sujeito, mas possui moldagens autodeformantes que se adaptam e colaboram com a constituição da individualidade de um novo *homo oeconomicus*, que deseja e calcula investir em si mesmo para um mercado global e recombinante. É um sistema cibernético, um *algoritmo genético*¹²⁷ em evolução e mutação, no

¹²⁶ As análises estatísticas sobre opinião pública, “percepção social” e, mais ainda, as pesquisas de consumo, servem-se hoje de *cluster analysis* que revelam correlações, nem sempre previsíveis *a priori*, entre atributos “moleculares” do indivíduo e seus comportamentos ou atitudes médias. Militância política e preferência por pizza com cogumelos, para dar um exemplo hiperbólico, não são *causalmente* ligados. Mas, no nível de fenômenos emergentes na população, podem existir eventualmente, entre as duas variáveis, correlações negativas ou positivas. Conhecendo nossas características *dividuais* – por meio do riquíssimo rastro de dados que deixamos navegando, usando motores de busca, pagando com cartão de crédito – e cruzando os dados, é possível, em princípio, modular a produção de informação e propaganda tanto para aumentar o mercado de determinados produtos, quanto para obter resultados médios no controle de alguns comportamentos emergentes na população. Hoje é possível gerir parte da oferta do mercado sem se importar com o quê determina o quê nas preferências do consumidor, nem com a identidade do sujeito, mas apenas enfocando em correlações entre variáveis dividuais.

¹²⁷ Um algoritmo genético é um software não inteiramente programado por um ser humano: a máquina contém alguns algoritmos de base, mas também possui regras para construir *variações casuais destes algoritmos*. Entre os inúmeros programas assim gerados, a máquina seleciona o software com a *performance* melhor, e deleta os outros. O comportamento do programa resultante é, assim, em parte imprevisível pelo programador humano, sendo que foi “escrito” pelo acaso e a pressão seletiva. Tais algoritmos permitem a produção de um tipo de inteligência artificial

qual as regras do jogo são constantemente, ligeiramente modificadas e a pressão seletiva – modulada pela prática governamental – opera para garantir o máximo de aceleração possível para a competição e o livre mercado.

A biopolítica, tal como descrita por Foucault no contexto das sociedades de segurança, não é apenas parte dos antigos dispositivos disciplinares. É, também, instrumento importante na economia de poder neoliberal. O controle, tal como esboçado por Deleuze, não elimina a biopolítica: ambos são inteligíveis no contexto da racionalidade governamental neoliberal. O controle atualiza, potencializa e amplia o campo da biopolítica.

2.6 A tecnociência como acontecimento

– Já que você não tenta refutar teorias, afirma não ser um estruturalista e tampouco acredita numa totalidade, porque nós deveríamos acreditar em você?
– Não tem razão. (risos)¹²⁸

O exposto até aqui deve tornar mais claro o porquê da minha proposta de olhar para a tecnociência não somente como uma fusão entre ciências modernas e tecnologias, nem como a determinação da lógica de valorização do capital regendo a produção de conhecimento e moldando sua aplicação técnica. O entrelaçamento entre governamentalidade neoliberal, produção de conhecimento científico e invenção técnica possui características de “líquen”, que vão além da soma ciência+tecnologia+mercado e cuja dinâmica não se deixa reduzir à linearidade da determinação causal direta. A racionalidade governamental neoliberal está claramente no centro da regulação e do funcionamento da tecnociência contemporânea, mas, ao mesmo tempo, as condições para seu surgimento se baseiam, entre outras coisas, no tipo de regime de verdade e de poder que a ciência e as técnicas possibilitaram e suscitaram.

Além disso, outro aspecto central a ressaltar é o de que **esta** tecnociência, **este** **específico tipo** de entrelaçamento e agenciamento de saber, poder, racionalidades não é o

particularmente efetiva para indústria da animação 3D (Walt Disney, Pixar), os videogames e os simuladores para treinamento militar (Castelfranchi e Stock, 2002: cap. 5).

¹²⁸ Resposta de Foucault à pergunta do público em palestra ministrada no Departamento de História da Universidade de Berkeley em 1983. Disponível em: <http://www.generation-online.org/p/fp/foucault4.htm>. Acesso em maio 2008, trad. minha.

único possível. Não é o único que historicamente se deu. Não é, sobretudo, algo que era inevitável, automático na lógica da valorização do valor, no método científico de Galileu e Newton, no funcionamento das tecnologias da informação ou em alguma outra invenção da modernidade. A tecnociência, tal como a conhecemos, **é o acontecimento que marca nossa atualidade**, mas que não estava inscrito no destino da modernidade.

Para Foucault, um evento, ou acontecimento (*événement*)¹²⁹ é a irrupção de uma singularidade (Foucault, 2005, **AS**: p. 218 segs; Cardoso, 1995: p. 54 segs). É algo que comparece na cena sem ser necessário, inevitável, previsível, algo cuja emergência não é redutível a um determinado contexto histórico-social. O acontecimento é único e agudo, uma ruptura no tecido. Acontecimento não é uma decisão, um tratado, um reino, ou uma batalha, mas “uma relação de forças que se inverte, um poder confiscado, um vocabulário retomado e voltado contra seus utilizadores, uma dominação que se enfraquece, se distende, se envenena e uma outra que faz sua entrada, mascarada” (Foucault, 2006, **MP**: p. 28). O acontecimento remete “para o horizonte [...] da novidade absoluta” (Zagato, 2007: p. 86)¹³⁰.

No entanto, minha escolha de tratar a tecnociência como um acontecimento na gênese da atualidade não vai certamente na direção de fugir de uma explicação causal, de desistir da busca de raízes históricas, do mapeamento de fatores que contribuem para constituir o complexo dispositivo tecnocientífico¹³¹. Ao contrário, pretendo restituir à tecnociência seu peso, sua centralidade como objeto de pensamento, em suas especificidades, suas

¹²⁹ Foucault usa o termo *événement*. Em português, a palavra foi traduzida mais freqüentemente como *acontecimento*, fato que pode causar pequenas confusões. Por exemplo, quando Marshall Sahlins (1985: p. 153) fala da diferença entre acontecimento (*happening*) e evento (*event*), o que ele indica com *happening* não tem a ver com o acontecimento foucaultiano.

¹³⁰ Não surpreende que – junto com a centralidade do discurso, com a análise genealógica, microfísica, ascendente do poder, com a crítica da verdade – a concepção de acontecimento tenha levado comentadores a tachar o pensamento foucaultiano de idealista e irracionalista. Em alguns momentos, de fato Foucault parece deixar entender uma concepção da mutação histórica como sendo ligada a fatores casuais e inexplicáveis. Comentando a genealogia da moral nietzschiana, por exemplo, Foucault escrevia: “As forças que se encontram em jogo na história não obedecem nem a uma destinação, nem a uma mecânica, mas ao acaso da luta. [...] Elas aparecem sempre na álea singular do acontecimento [...] O verdadeiro sentido histórico reconhece que nós vivemos sem referências ou sem coordenadas originárias, em miríades de acontecimentos perdidos. (Foucault, 2006, **MP**: p. 28). No entanto, na mesma passagem, o filósofo enfatizava que é preciso compreender este acaso “não como um simples sorteio”, mas como “o risco sempre renovado da vontade de potência que a todo surgimento do acaso opõe, para controlá-lo, o risco de um acaso ainda maior”.

¹³¹ Já quando escreve *Arqueologia do Saber*, Foucault está consciente da centralidade do acontecimento não para desistir da explicação histórica, mas para não “imobilizar a história”, para restituir à análise do discurso a possibilidade de lidar com a mudança e as transformações (Foucault, **AS**, 2005: p. 218). A arqueologia, diz Foucault, não nega a possibilidade de novos enunciados em correlação com acontecimentos externos. Sua tarefa é a de mostrar quais são as condições para que tal correlação possa realizar-se, e em que consiste (*Ibidem*, p. 220). Não se trata, em suma, de eliminar a causa do palco da história e substituí-la com a multiplicidade do acaso, mas de buscar condições e relações que a tornem inteligível.

características internas, suas contingências, sem reduzi-la a um sistema cujo funcionamento é programado e determinado de forma unívoca pela “lógica do capital”, ou pela “racionalização”, o “desencantamento do mundo” ou, ainda, por um funcionamento supostamente automático e “fora de controle” da megamáquina sociotécnica.

O acontecimento não é o mero acaso. Não é um truque para livrar-se das causas históricas, das relações de dominação, nem uma complacência para com o irracionalismo. Não é a fuga da busca de inteligibilidade, mas, ao contrário, um outro princípio de inteligibilidade. O acontecimento é algo que ocorre mas que, dadas as condições históricas ou sócio-econômicas, não era óbvio que ocorresse daquela maneira.

A *acontecimentalização* [événementialisation], diz Foucault (1994, Vol. IV: p. 23), serve para recobrar as conexões, os encontros, os bloqueios, os jogos de força que, em um momento dado, formaram o que em seguida vai funcionar como evidência, universalidade, necessidade. Não se trata, em suma, de negar a existência de causas, mas de operar uma “espécie de multiplicação causal”, construir em torno de um evento um “poliedro de inteligibilidade” (*Ibidem*, p. 24) e tornar visíveis os processos múltiplos que tornaram possível uma determinada ruptura na história (veja também Burchell, Gordon e Miller, 1991: p. 78 segs):

O que se deve entender por “acontecimentalização”? [...]. Ali onde se estaria bastante tentado a se referir a uma constante histórica, ou a um traço antropológico imediato [...], trata-se de fazer surgir uma “singularidade”. Mostrar que não era “tão necessário assim”; não era tão evidente que os loucos fossem reconhecidos como doentes mentais; não era tão evidente que a única coisa a fazer com um delinquente fosse interná-lo [...] etc. Ruptura das evidências, essas evidências sobre as quais se apóiam nosso saber, nossos consentimentos, nossas práticas. Tal é a primeira função teórico-política do que chamaria “acontecimentalização”. (Foucault, 2003: p.339)

Analisar, como farei nos próximos capítulos, os estratos discursivos da tecnociência e suas práticas atuais, em termos de acontecimentos, significa problematizar objetos e conceitos que se tornaram auto-evidentes, universais, necessários (o “progresso”, o “desenvolvimento”, a aceleração). Isso significa que olharei para a tecnociência como uma singularidade, um fato a ser registrado, um evento que apareceu sem uma razão exata unívoca no fluxo da história? Não. Significa buscar a gênese da tecnociência sem recorrer a princípios de inteligibilidade

universais, a uma determinação única e necessária (como um mecanismo econômico, uma estrutura antropológica, um processo demográfico).

Embora a relação do pensamento de Foucault com a causa, a racionalidade, a verdade, a história, seja uma relação de problematização (e embora o problema de como entender a agência humana e que sentido dar à liberdade seja um problema no pensamento foucaultiano como em geral para a filosofia e as ciências), Foucault não está pensando, quando fala de acontecimento, numa visão simplista em que o acaso é que molda a história. Está dizendo algo mais sutil e mais fecundo, que pode ser usado como instrumento para se pensar o entrelaçamento tecnocientífico da atualidade e para reinterpretar os efeitos de inexorabilidade da tecnociência. O acontecimento não é uma fatalidade. A tecnociência, como ela é, não é um destino. Sua **inexorabilidade** é, na verdade, a construção incessante, e nunca perfeita, de uma **implacabilidade** política.

O acontecimento é algo que, no momento em que irrompe na cena, não era esperado, convidado, pensado. Mas, que, a partir daí, contribui para criar novas inteligibilidades, novas visibilidades, novas enunciações¹³². A tecnociência, uma vez instituída, cristalizada em sua forma/acontecimento atual (Rabinow, 1999: p. 174-180), torna possíveis uma série de desencadeamentos produtivos, técnicos, de saber e poder e torna-se inercialmente poderosa, difícil de se mudar, também graças a seus efeitos universalizantes, objetivantes, despolitizadores.

Olhar para a tecnociência como se olha um acontecimento significa remeter à multiplicidade, à ruptura, ao inesperado e impensado, mas não significa dizer que a mudança histórica é inexplicável e irracional. Significa dispor de uma arma conceitual para tirar da tecnociência a aura de inevitabilidade estrutural, de inexorabilidade histórica, de verdade necessária e torná-la analisável e explicável como prática e construção humana. Enxergar na tecnociência um dos tantos possíveis entrelaçamentos entre verdade, poder e governo não significa negar que ela seja moldada por fatores sociais e forças econômicas. Ao contrário,

¹³² Especialmente nas últimas obras de Foucault, o acontecimento parece ser visto como a possibilidade da irrupção da liberdade, o “buscar de novos ímpetus”. Acontecimento se liga assim ao sentido que o filósofo dá à ética e àquela que chama de “estética da existência”: o lugar para a ação do sujeito, para a resistência. Para Cardoso (1995), isso se liga à atitude de Foucault sobre “crítica”: a crítica ao que somos é ao mesmo tempo uma “análise histórica dos limites que se nos impõem e um experimento que torna possível ultrapassá-los” (Cardoso, 1995: p. 55 segs). Estudar o acontecimento, para Foucault, significa então um trabalho paciente sobre nossos limites, na direção de uma “transgressão possível”. Significa a projeção de um campo de possibilidades. Voltarei sobre este aspecto específico na parte conclusiva deste trabalho.

permite restituir-lhe a dimensão política.

Tratar a tecnociência como acontecimento, isto é, como específico, atual agenciamento, permite levar em conta um conjunto de condições de possibilidades históricas. A cientificação da tecnologia; a necessidade de recursos ingentes para a pesquisa de ponta; a centralidade do avanço técnico para a concorrência capitalista e para a supremacia militar; as decisões políticas que levaram a novos mecanismos de apropriação do conhecimento; a representação e constituição da subjetividade como baseada numa racionalidade de tipo econômico; as novas técnicas e táticas de poder; a abertura, enfim, de novos horizontes – cognitivos, físicos, psíquicos etc – pelas ciências (a biologia molecular abrindo a possibilidade de uma nova genética e de um novo darwinismo, a teoria quântica abrindo a possibilidade da microeletrônica, a física contribuindo para a reconfiguração das estratégias geopolíticas etc) e assim por diante: muitos acontecimentos, diversas forças, múltiplas práticas contribuíram para o acontecer da tecnociência atual. E muitas osmoses podem influir em seu caminho futuro.

2.7 Saber, poder subjetivação: a tecnociência como dispositivo

Na biopolítica e na sociedade de controle a tecnociência assume muitas características daquela formação híbrida que Michel Foucault denominou de *dispositivo*. Trata-se de um conceito complexo (“uma espécie de novelo ou meada, um conjunto multilinear”, diz Gilles Deleuze, 1990), que Foucault elaborou aos poucos e reelaborou em diversos momentos de sua vida, fornecendo delimitações diagonais e perspectivas diferentes. Como consequência, o “dispositivo” foucaultiano abriu o caminho para interpretações diversas e variadas multiplicações de sentido. Já foram analisados como dispositivos a “maternidade”, a “televisão”, o “racismo”, a “exposição da intimidade”, e assim por diante. É preciso, então, situar aqui em que sentido pretendo delimitar o conceito, e por que considero heurísticamente útil aplicá-lo em parte de minha exploração da tecnociência contemporânea.

“Dispositivo”, é óbvio, não é um objeto, um equipamento ou uma máquina em sentido estrito. É uma rede de relações e de regimes¹³³. **É o entrelaçamento, a constituição mútua entre saber, poder e subjetividade**, que Foucault começa a tratar, sem fornecer uma

¹³³ Para Rabinow e Dreyfus (1995: p. 134), um termo alternativo para dispositivo poderia ser “rede de inteligibilidade”.

definição rigorosa, já em *Vigiar e Punir*. Numa entrevista, em 1977, o filósofo situa assim o conceito de dispositivo:

Tento demarcar, em primeiro lugar, um conjunto decididamente heterogêneo que engloba discursos, instituições, organizações arquitetônicas, decisões regulamentares, leis, medidas administrativas, enunciados científicos, proposições filosóficas, morais, filantrópicas. Em suma, o dito e o não dito são os elementos do dispositivo. O dispositivo é a rede que se pode estabelecer entre estes elementos (Foucault, 2006, **MP**: p. 244)¹³⁴.

Uma primeira característica do conceito de dispositivo, então, é que em sua constituição se juntam elementos que Foucault havia mantido separados em seus primeiros trabalhos, denominando-os de *discursivos* e *não-discursivos*. Uma segunda característica é que o dispositivo é um dispositivo de poder. Funciona graças ao jogo e à osmose entre instituições e práticas, enunciados e princípios científicos, regulamentos e medidas. Saber e poder, efeitos de verdade e técnicas de dominação se entrelaçam e co-constituem num dispositivo:

É isto, o dispositivo: estratégias de relações de força sustentando tipos de saber e sendo sustentadas por eles. Em *As Palavras e as Coisas*, querendo fazer uma história da *epistémè*¹³⁵, permanecia em um impasse. Agora, gostaria de mostrar que o que chamo de dispositivo é algo muito mais geral, que compreende a *epistémè*. Ou melhor, que a *épistémè* é um dispositivo especificamente discursivo (Foucault, 2006, **MP**: p. 246)¹³⁶.

No conceito de dispositivo, a dicotomia discursivo/não discursivo torna-se multiplicidade, agenciamento. O dizível e o visível, ou as “curvas de visibilidade” e “de enunciação”, como comenta Gilles Deleuze, fazem parte do dispositivo:

¹³⁴ Em outros momentos, Foucault (*apud* Rabinow e Dreyfus, 1995: p. 134-135) explica que o dispositivo atua como algo capaz de **constituir e organizar os sujeitos**. A gênese do conceito está ligada a uma pergunta: como localizar e compreender um conjunto de práticas coerentes que organizam a realidade social quando não se pode recorrer ao sujeito que a constitui, a leis objetivas ou ao tipo de regras? Dispositivo, diz Foucault, é uma tentativa inicial de nomear, ou pelo menos, de apontar o problema.

¹³⁵ Aqui deixei a versão usada em *Microfísica do Poder*. No entanto, no resto deste trabalho utilizarei, para o termo foucaultiano, a grafia que foi escolhida na a versão brasileira de *As Palavras e as Coisas* (Foucault, 2002, **PC**): *epistémè*. Sobre o conceito de *epistémè*, veja Foucault (2002, **PC**, prefácio).

¹³⁶ E, ainda: “Eu definiria *epistémè* como o dispositivo estratégico que permite escolher, entre todos os enunciados possíveis, aqueles que poderão ser aceitáveis no interior [...] de um campo de cientificidade, e a respeito de que se poderá dizer: é falso, é verdadeiro” (Foucault, 2006, **MP**: p. 247).

Os dispositivos são [...] **máquinas de fazer ver e de fazer falar** [...]. A visibilidade não se refere à luz em geral que iluminara objetos pré-existentes [...]. Cada dispositivo tem seu regime de luz, a maneira em que esta cai, se esvai, se difunde ao distribuir o visível e o invisível, ao fazer nascer ou desaparecer o objeto que não existe sem ela. Não é apenas pintura, mas arquitetura também (Deleuze, 1990: p. 155 segs.; grifos meus)

Para fazer um dispositivo-prisão, por exemplo, não é suficiente construir um edifício. É preciso fundar um saber e uma ciência, dispor de discursos e regulamentos, disciplinar corpos e educar comportamentos. Em sua obra sobre Foucault, Deleuze (2006 [1988]) enfatiza este aspecto da relação entre o visível e o enunciável:

O conteúdo tem uma forma e uma substância: a prisão, por exemplo, e os que nela estão encerrados, os presos [...]. **A expressão também tem uma forma e uma substância:** o direito penal, por exemplo, e a “delinquência” enquanto objeto de enunciados. Assim como o direito penal enquanto forma de expressão define um campo de dizibilidade (os enunciados de delinquência), a prisão como forma do conteúdo define um local de visibilidade [...]. Mas já era esse o caso em História da Loucura: na idade clássica, o asilo surgia como um lugar de visibilidade da loucura ao mesmo tempo que a medicina formulava enunciados fundamentais sobre a “desrazão”... (Deleuze, 2006: p. 57, grifos meus).

Aparece assim outra característica crucial: os dispositivos são redes nas quais não apenas interagem o visível e o dizível, mas também o saber e o poder:

Um dispositivo implica linhas de forças. [...] De alguma maneira, elas [...] operam idas e vindas entre o ver e o dizer e inversamente, agindo como setas que não cessam de penetrar as coisas e as palavras, que não cessam de conduzir à batalha. [...] Trata-se da “dimensão do poder”, e o poder é a terceira dimensão do espaço interno do dispositivo... (Deleuze, 1990: p. 156 segs.).

Não se governam as coisas e a população apenas com a repressão e com técnicas de dominação, diz Foucault (e também Deleuze), nem somente com ideologias para mascarar a realidade, mas por meio de um saber que auxilia o poder a definir, por meio da verdade, o que

pode e não pode ser dito, o que é certo ver, dizer, fazer. O dispositivo é um objeto **estratégico**. A relação que existe entre os elementos que constituem um dispositivo pode servir para “justificar ou mascarar uma prática que permanece muda”, mas também pode “funcionar como reinterpretação desta prática, dando-lhe acesso a um novo campo de racionalidade”. (Foucault, 2006, **MP**: p. 244).

Para Foucault, em suma, repressão e ideologia não são duas formas puras em que se dá o governo das pessoas. Para ele, é preciso mais que isso: é preciso saberes específicos (p. ex., a criminologia) que definem verdades a partir das quais o discurso (penal) pode definir expressões (a delinquência) e podem ser projetadas instituições (a prisão) para a gestão estratégica do fenômeno. É preciso não apenas subjugar e castigar, mas modular por dentro a própria constituição dos sujeitos, seus desejos, seus objetivos, seu cuidado de si. Por isso, segundo Deleuze, em *A Vontade de Saber* Foucault dá mais um passo, crucial, identificando a terceira grande dimensão do dispositivo: além de funcionar baseado num regime de poder e na interação com uma formação de saber, o dispositivo também possui a potencialidade de interagir com a constituição do sujeito: os dispositivos já não se limitam a ser normalizadores, tendem a ser constituintes da subjetividade. Já não se limitam a formar saberes, são constitutivos de verdade. Já não se limitam a “categorias”, negativas (loucura, delinquência etc.), mas também a categorias consideradas positivas, como a sexualidade (Deleuze, 1994).

Em outras palavras, Foucault “descobre as linhas de subjetivação” (Deleuze, 1990): “Pertencemos a certos dispositivos e neles agimos”. Eis porque Deleuze resume dispositivo como “máquina de fazer ver e de fazer falar” e Giorgio Agamben (2006) vê nele uma “máquina de governar”.

Através do dispositivo, objetos se vêem e se definem, comportamentos são modulados e influenciados não somente por meio de sistemas de castigos exemplares ou da violência direta, mas também pela própria interação com as técnicas de si, as práticas com as quais o sujeito cuida de si mesmo:

Todo dispositivo implica, de fato, um processo de subjetivação sem o qual o dispositivo não pode funcionar como dispositivo de governo, mas se reduz a um mero exercício de violência. [...] O dispositivo é, então, antes de tudo uma máquina que produz subjetivações e, somente enquanto tal, é também uma máquina de governo.

(Agamben, 2006; trad. minha)¹³⁷.

Achei fecundo fundamentar uma parte de minha análise iluminando a tecnociência como um dispositivo ou, melhor, como **um conjunto de dispositivos** modulando e pautando a produção de saberes, as técnicas de si e as táticas do governo, as técnicas simbólicas e de produção. Algumas das características (tectônicas, arquitetônicas, fisiológicas, discursivas) da tecnociência podem ser vistas como constituindo uma rede de saberes, instituições, técnicas de poder, normas, discursos entrelaçados funcionando no interior de uma racionalidade de governo específica e respondendo a urgências estratégicas sobre as quais voltarei na parte conclusiva deste trabalho.

Mais ainda, a tecnociência é um *meta-dispositivo*. Se os dispositivos são máquinas de governo, a tecnociência é dispositivo num meta-nível, pois conduz, suscita, impulsiona, modula, permite o funcionamento de outros dispositivos. Ciências, técnicas e mercado estão agenciados de uma forma em que um elemento conta a história do outro (por exemplo, a racionalidade econômica e a ciência, reciprocamente). Um campo pauta outro campo (por exemplo, a técnica e o mercado pautando mutuamente sua aceleração). Um faz o jogo do outro, como também o “jogo de linguagem” do outro. As verdades da ciência fornecem, como pretendo mostrar na Parte II, efeitos de verdade para o funcionamento ou para a despolitização das técnicas e do mercado, e assim por diante, num *entanglement* que é ao mesmo tempo discursivo (as enunciações de um espaço que acabam constituindo suporte, fronteiras, condições de possibilidades para as enunciações de outras esferas, e também “não discursivo” (as instituições e suas normas, os acordos internacionais sobre patentes etc.). Além disso, saber e poder fundem-se na tecnociência com processos de subjetivação que contribuem para modular as escolhas, os desejos, os investimentos do *homo oeconomicus* contemporâneo.

¹³⁷ Giorgio Agamben também redefine o dispositivo como “qualquer coisa que tenha de alguma maneira a capacidade de capturar, orientar, determinar, interceptar, modelar, controlar e assegurar os gestos, as condutas, as opiniões e os discursos dos seres vivos. Não somente, portanto, as prisões, os manicômios, o panóptico, as escolas, a confissão, as fábricas, as disciplinas, as medidas jurídicas etc. – cuja conexão com o poder é em certo sentido evidente – mas também o lápis, a escritura, a literatura, a filosofia, a agricultura, o cigarro, a navegação, os computadores, os celulares e, porque não, a própria linguagem, que é talvez o mais antigo dos dispositivos”. E continua: “não seria provavelmente errado definir a fase extrema do desenvolvimento capitalista que estamos vivendo como uma gigantesca acumulação e proliferação de dispositivos”. (Agamben, 2006; trad. minha).

2.8 Tecnociência e governamentalidade

Não é difícil ver que a tectônica e o metabolismo da ciência contemporânea esboçados no capítulo precedente são ligados a elementos da racionalidade governamental. A produção de verdade científica obedece a mecanismos que incorporam hoje algo vindo dos algoritmos do mercado. Na medida em que a ciência torna-se parte integrante da tecnociência, e esta última um dispositivo integrado à racionalidade neoliberal, os trabalhadores do conhecimento também se tornam, como Craig Venter, capitalistas de si mesmos: têm que investir seu capital, mostrar que produzem algo para o qual existe uma demanda.

As características da governamentalidade neoliberal e da sociedade de controle fazem com que o acoplamento entre ciência, técnicas e mercado passa a ter uma configuração peculiar. O dispositivo tecnocientífico contemporâneo é menos monolítico do que era na época da primeira revolução industrial. Ele é flexível, reflexivo, instrumental, “econômico”. Após Hiroshima, a ciência não só “conheceu o pecado”¹³⁸ como também aprendeu a linguagem da produtividade, da eficiência, do retorno social, da propaganda, da negociação.

A tecnociência hoje, tal como a governamentalidade, já não fala apenas de relógios determinados, mecanismos programados, destinos, ação direta, e, sim, de aleatoriedade, regulação, campos, meios, modulação, controle. O discurso da ciência nos fala de complexidade, fenômenos emergentes, *atratores* caóticos e fractais, de homeóstase e redes, de informação e entropia.

O mercado, no discurso neoliberal, tem leis específicas, é o lugar de verificação para as práticas governamentais. Mas também é visto como um espaço artificialmente construído e regulado pela ação do governo. De forma análoga, a ciência apresenta-se em seu discurso dominante como a voz privilegiada, pura, inexorável, com que o mundo natural nos fala. Mesmo assim, o lugar de verificação para o conhecimento científico encontra-se na artificialidade das práticas epistêmicas e de laboratório, e ambas passam a ser sujeitas, ao menos em parte, ao escrutínio de atores sociais variados (como veremos no cap. 4).

Práticas da esfera das ciências, do mercado e da tecnologia estão ligadas umas às

¹³⁸ Como comentou Robert Oppenheimer, diretor do Projeto Manhattan: “In some sort of crude sense which no vulgarity, no humor, no overstatement can quite extinguish, the physicists have known sin; and this is a knowledge which they cannot lose”. *Physics in the Contemporary World*, lecture at M.I.T. (25/11/1947).

outras, mesmo não sendo determinadas linearmente umas pelas outras¹³⁹. A tecnociência não é, simplesmente, o aparelho ideológico do capitalismo contemporâneo. Os discursos da ciência e os discursos da técnica não são congruentes nem complementares, tampouco homólogos ao discurso do capital. Em alguns aspectos, o sistema de produção de conhecimento científico funciona **em conflito** com as exigências de um sistema de mercado livre e de economia baseada na privatização do conhecimento. Por isso, é importante analisar de que forma a tecnociência de hoje precisa apresentar-se como espaço despolitizado, de inevitabilidade, necessidade, desejabilidade.

A tecnociência, seja em seu discurso ou em seu funcionamento maquínico, é construção e ao mesmo tempo fato; é inevitável e objetiva e, ao mesmo tempo, escolha justa e desejada. Ela é produzida e funciona como um dispositivo que:

- Do ponto de vista epistêmico, é encarnação da *racionalidade por excelência* (deslegitimando as vozes críticas como sendo irracionais, obscurantistas, apocalípticas e assustadas pelo progresso);
- Do ponto de vista social, é *inevitável e necessário* (deslocando-se fora do âmbito político e da esfera pública, e delegando aos especialistas escolhas que são vistas, então, como meramente técnicas);
- Do ponto de vista ético, é *justo e desejável*, segundo um cálculo instrumental e utilitário (permitindo assim classificar a dissidência e o antagonismo sob etiquetas como “fundamentalismo”, “luddismo” e, em geral, classificando como terrorista qualquer discurso que ameace subversão).

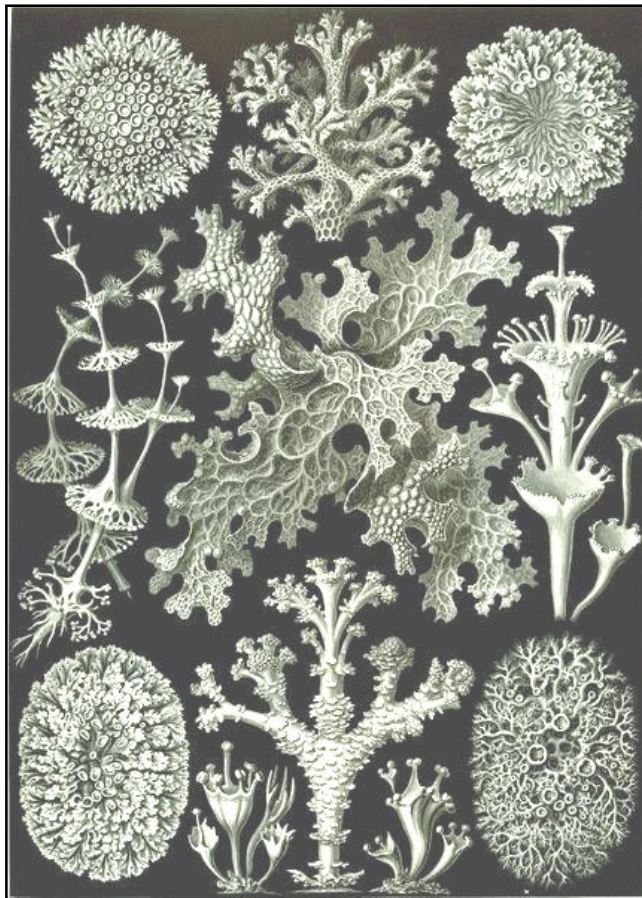
Este é o próximo objetivo. Cruzar os dois regimes de verdade privilegiados da contemporaneidade: o mercado, lugar de veridicção para as práticas de governo (e, no neoliberalismo, voz privilegiada com que o social nos fala) e as ciências “exatas”, lugar de veridicção para as teorias sobre o mundo natural (e voz privilegiada com que a natureza nos fala). Deste cruzamento surge a tecnociência como dispositivo.

¹³⁹ Vários representantes de peso dos *Science and Technology Studies* já analisaram em termos de “co-evolução” a interação entre ciência, tecnologia e mercado (Stankiewicz, 1992, Callon et al., 1992), entre ciência e sociedade (Nowotny et al. 2001, p. 248), ou entre tecnologia e sociedade (Rip, 2002). Minha abordagem, ao analisar o agenciamento ciência-tecnologia-mercado, mesmo reconhecendo o valor heurístico do conceito (especialmente no que remete às contingências e à pressão seletiva), tem menos a ver com “evolução” e mais com constituição mútua de territórios e práticas.

PARTE II

LIQUENOLOGIA

[DO DISCURSO]



...Na verdade, não teria sentido dizer que existe apenas o discurso. Um exemplo muito simples é que a exploração capitalista, de certa forma, realizou-se sem que jamais sua teoria tivesse sido na verdade formulada diretamente num discurso. Ela pode ser revelada posteriormente por um discurso analítico: discurso histórico ou discurso econômico...

*Michel Foucault,
A verdade e as formas jurídicas
(1996: p. 147)*

...Nós colocávamos – e éramos obrigados a colocar – a ênfase principal, antes de mais nada, em derivar dos fatos econômicos fundamentais as idéias políticas, jurídicas e as demais noções ideológicas e as ações por elas desencadeadas. Mas, procedendo desta forma, o respeito ao conteúdo fazia-nos negligenciar a forma, ou seja, o processo de gênese destas idéias etc. [...] Um fator histórico [...] reage também por sua vez e pode reagir sobre aquilo que o cerca, inclusive sobre suas próprias causas.

*Friedrich Engels,
carta a Franz Mehring,
14 de julho de 1893¹⁴⁰.*

Os desenvolvimentos político, jurídico, filosófico, religioso, literário, artístico etc. apóiam-se no desenvolvimento econômico. Porém, estes elementos interatuam entre si, reagindo também sobre a base econômica. Não é verdade, portanto, que a situação econômica seja a causa, que só ela seja ativa e tudo o mais passivo. Pelo contrário, existe um jogo de ações e reações sobre a base da necessidade econômica.

*Friedrich Engels,
carta a Heinz Starkenburg,
25 de janeiro de 1894¹⁴¹.*

¹⁴⁰ Marx e Engels (2006): p. 135-137.

¹⁴¹ Marx e Engels (2006): p. 140.

CAPÍTULO 3

O discurso da necessidade

Como a tecnociência se torna inexorável



Figura 18. *L'arrivée d'un train en gare de La Ciotat*, filme de Auguste e Louis Lumière, 1895.

O trem da nação iraniana não tem freios nem marcha a ré.
[...] Nós os desmantelamos um tempo atrás e os jogamos
fora...

Mahmoud Ahmadinejad,
Presidente do Irã,
Fevereiro de 2007

Natura non nisi parendo vincitur.
("Só se governa a natureza obedecendo-lhe")

Francis Bacon,
Advancement of Learning, 1605
(Livro. 1.Par. 6)

Em 1602, em sua eufórica utopia, *A Cidade do Sol*¹⁴², o filósofo Tommaso Campanella, buscando um balanço do século XVI que tinha acabado de se fechar, escrevia:

Há **mais história** no mundo nos últimos cem anos do que houve em quatro mil; e mais **livros** foram feitos nestes cem **do que em cinco mil**; e [há] as invenções **estupendas** do **ímã**, da **imprensa** e das **espingardas**, **excelsos sinais da união do mundo** (Campanella, 1941 [1602]: p. 109, trad. e grifos meus)¹⁴³.

Quatrocentos anos depois, em março de 2002, o *Commonwealth Club of California*¹⁴⁴ convidava o doutor Craig John Venter para proferir um discurso sobre o seqüenciamento do genoma humano. Venter escolhia este exórdio:

Este é provavelmente o momento **mais excitante na história** para ser um cientista. Estamos vivendo no que temos definido como **a era** genômica. Infelizmente, **a maioria das pessoas não sabe** o que é seu genoma. É o conjunto de genes em seus cromossomos, que vocês herdaram de seus pais. Hoje **vivemos num mundo em que conhecemos** a estrutura química de todas as três bilhões de letras de nosso genoma e, **pela primeira vez na história**, esta **informação está disponível** no mundo via internet, em computadores de mesa, como **recurso** para as comunidades médicas e científicas. O campo da genômica tem apenas **poucos anos de idade**. Foi somente um ano atrás, em fevereiro de 2001, que **meu time** na *Celera* publicou nossa análise do código genético humano no jornal sem fins lucrativos *Science*. Ao mesmo tempo, os pesquisadores financiados com dinheiro público publicaram sua análise no jornal, com fins lucrativos, *Nature*. (Venter, 2002; tradução e grifos meus).

¹⁴² Em muitas edições, o livro parece ser de 1623. No entanto, Campanella escreveu sua utopia em 1602 em italiano (no dialeto de Florença). Mais tarde, o texto passou por diversas traduções em latim, até chegar à sua edição mais famosa, publicada em Frankfurt em 1623 e intitulada *Civitas Solis idea republicae philosophica*.

¹⁴³ No esplêndido italiano renascentista de Campanella: "...V'è più historia in cent'anni che non ebbe il mondo in quattromila; e più libri si fecero in questi cento che in cinquemila; e l'invenzioni stupende della calamita e stampe ed archibugi, gran segni dell'unione del mondo...". Tommaso Campanella (1568-1639), filho de um sapateiro analfabeto, foi filósofo, poeta, teólogo, padre dominicano. Sua filosofia se inspirava em Platão, no empirismo de Telésio e na astrologia. Em 1594, foi torturado e preso pela Inquisição, em Pádua e em Roma, sob suspeita de heresia. Em 1599, foi preso novamente, em Nápoles, por participar de uma conspiração contra a dominação espanhola na região (e por propor uma sociedade ideal coletivista, baseada – seguindo Platão – na comunhão dos bens e no amor livre). Fingindo-se doente mental, escapou à pena de morte, mas ficou na prisão durante vinte e sete anos. Lá, escreveu muitos de seus livros, inclusive uma corajosa apologia de Galileu Galilei, quando este também foi processado. Em 1634, temendo ulteriores perseguições, fugiu para a França a convite do Cardeal Richelieu e de Luis XIII, onde ficou até a morte.

¹⁴⁴ O mais antigo e famoso foro de debate e discussão pública nos EUA, fundado em 1903 e em que expuseram suas idéias Franklin Delano Roosevelt e Martin Luther King, Edward Teller e Dwight Eisenhower, Charles de Gaulle e Bill Gates, Joan Baez, Jesse Jackson e Yitzhak Rabin.

Em três linhas de textos, Campanella oferecia a seu leitor o auto-retrato, em cores brilhantes, de uma época que se acreditava **nova**, única, extraordinária, marcada pela **aceleração** (“mais história” do que em “quatro mil anos”), pela densidade de **conhecimento** e informação (“mais livros” do que em “cinco mil anos”) e por uma tríade “**estupenda**” que, além de revolucionar as técnicas, era sinal da **unidade** fundamental do cosmo e de sua **inteligibilidade** pelo homem.

Por sua vez, em poucos minutos de fala, Craig Venter mobilizava alguns elementos fundamentais do discurso da tecnociência contemporânea. Evocava, como Campanella, imagens de aceleração, maravilha, excitação, novidade, de um conhecimento **poderoso** e capaz de abrir uma **nova era**. Ao mesmo tempo, o cientista americano aproveitava alguns elementos do discurso da racionalidade governamental liberal e neoliberal e os conectava a um funcionamento, efetivo ou desejado, da tecnociência contemporânea.

Entre um discurso e outro, quatro séculos. Entre um e outro, algumas continuidades, algumas similitudes, algumas importantes fraturas tectônicas e epistêmicas. Elementos que estavam presentes no discurso renascentista sobre o saber (e sobre seus poderes) evocando novidades (e velocidades) reaparecem em outro contexto: reescritos, re-proferidos, recombinados como nos palimpsestos de S. Clemente, mas agora funcionando no interior de outros dispositivos, servindo outras estratégias, atuando de maneira diferente.

No Capítulo 1, apresentei uma constelação de acontecimentos que sinalizam ajustamentos no funcionamento da pesquisa científica contemporânea e em suas relações com o capital. Evidenciei movimentos tectônicos nas normas e no ethos da pesquisa científica, nas formas e na dinâmica de seus financiamentos, em suas osmoses sociais, em seu papel econômico, nas maneiras pelas quais é avaliada, regulada, apropriada, bem como no discurso sociológico sobre suas transformações.

No Capítulo 2, mostrei que essas reconfigurações na tecnociência correspondem a movimentos e rupturas no campo da racionalidade que rege o governo de si (o sujeito como *homo oeconomicus*, empresário de si mesmo) e o governo dos outros (a prática governamental como moduladora da imanência da população e dos fluxos individuais, com base em cálculos de eficiência econômica; o “tribunal econômico permanente” como lugar de veridicção etc). Na passagem do liberalismo (e do fordismo) para o neoliberalismo (e para a acumulação flexível), as relações entre sujeito, estado e economia são reorganizadas, bem como o regime de

funcionamento da tecnociência.

Tais recombinações também ocorrem no discurso da (e sobre a) tecnociência. Entre Tommaso Campanella e Craig Venter, uma série de mutações e rupturas nas condições de possibilidade dos discursos sobre o saber e a verdade, sobre o governo e o mercado e sobre as máquinas e o mundo natural levaram à formação discursiva atual, cujo peculiar funcionamento pretendo estudar nesta segunda parte do trabalho.

Os discursos da ciência, do capital e da técnica afundam suas raízes em camadas, regras e ordens cuja gênese é complexa e remonta a épocas diversas. Não pretendo estudá-los em sua totalidade, mas, sim, limitar minha análise a territórios e facetas específicos. Buscarei identificar os processos e elementos que servem para gerar efeitos de inexorabilidade, de despolitização, de autopropulsão do conjunto tecnocientífico. Explorarei as regiões e camadas discursivas onde a tecnociência funciona como um “líquen”, em que uma mútua constituição de discursos bem como **efeitos de veridicção e de legitimação recíproca** emergem do agenciamento entre enunciados vindo de racionalidades e regimes de verdade diferentes, pertencendo à ciência, à técnica e à governamentalidade liberal e neoliberal.

3.1 Um mapa discursivo da inexorabilidade

Monitorar as práticas e captar o discurso: foram as maneiras que escolhi para mapear o funcionamento da tecnociência, seus movimentos e suas recombinações. Como estratégia para tornar visível a tectônica do discurso na tecnociência e suas tecnologias literárias, escolhi mergulhar no arquivo dinâmico constituído pelo fluxo comunicacional ininterrupto da tecnociência, em busca de elementos recorrentes de *leitmotifs*, de *topoi* e metáforas. Tentei identificar o modo como funcionam os efeitos de inexorabilidade e de necessidade, como é despolitizada a tecnociência, bem como evidenciar a ordem discursiva com base na qual enunciados são rejeitados ou incluídos no discurso da verdade.

Estudei o discurso da tecnociência captando seus ecos, suas variantes, suas repetições e reformulações no fluxo informativo incessante, semi-anônimo, da **mídia**, das **declarações públicas**, dos **relatórios** e dos **programas** de governos, de ONGs, de grupos políticos, de instituições de pesquisa e de empresas. Os motivos para esta escolha são diversos.

Em primeiro lugar, o discurso público da tecnociência não pode ser visto meramente

como reflexo (distorcido, banalizado, sensacionalizado) de uma realidade (econômica, política, científica) subjacente. **O discurso não é o espelho sujo** da realidade. É claro: os enunciados produzidos por empresários, pesquisadores, *policy-makers* possuem funções de propaganda ou de aliciamento, de combate político ou de negociação, de demarcação de confins ou de declaração de guerra. Revelam certamente, para quem gosta da palavra ideologia, “funções ideológicas”. Mas isso não significa que devam ser descartados como sendo uma versão deformada de algo “mais real”¹⁴⁵. A formação do discurso na mídia é tão importante, para um mapa da tecnociência contemporânea, quanto a observação *in vivo* dos cientistas em seu laboratório, mas ilumina outros territórios epistêmicos e políticos.

Observar os cientistas em ação permite investigar determinados aspectos de suas práticas. Olhar para os enunciados que eles proferem publicamente quando participam de uma polêmica, quando interrogados pelo poder, quando questionados pelo mercado permite tornar visíveis outros elementos e outros processos. Analisar a conferência pública em que um cientista comenta indignado sobre a ignorância e o “medo irracional” que determinariam a rejeição dos transgênicos por parte de alguns grupos sociais, ou, ainda, entender o funcionamento das explicações desse suposto “medo irracional” com base na teoria de que há sujeitos que ainda vivem num estágio “pré-lógico” é tão revelador do funcionamento da tecnociência quanto observar o mesmo cientista produzindo dados empíricos sobre enzimas de restrição.

Tornar visíveis os tipos de estratégias discursivas e as economias do discurso que regulam a produção e legitimação dos enunciados em situações diversas (em que os objetivos, os interesses em jogo e a linguagem mudam, bem como o campo e as condições da batalha) ajuda a entender como e em que sentido a tecnociência funciona hoje como dispositivo de inexorabilidade.

Em outras palavras, dependendo do contexto político, do eventual conflito em que estão envolvidos, os informantes da tecnociência reproduzem diferentes enunciados do

¹⁴⁵ O sentido que Foucault dá aos conceitos de enunciado e discurso é notavelmente diferente do de outros autores. Para Bakhtin, por exemplo, o que é mais interessante investigar são as conexões entre o verbal e o extra-verbal, as relações entre a parte percebida ou realizada em palavras de um enunciado e uma parte “presumida”. Foucault, ao contrário, não está interessado em eventuais níveis presentes além da materialidade lingüística, mas em examinar o enunciado enquanto acontecimento e enquanto “função” dentro uma formação discursiva (Foucault, **AS**: Parte I, Cap. 1; Parte II, Cap. 1 e 2). Para a definição de “enunciado” e de “arquivo” em Foucault, veja Foucault (**AS**: Parte II, Cap. 1 e 5). Para uma análise comparativa da abordagem de Bakhtin, Pêcheux e Foucault, veja Sargentini (2006).

discurso nativo. Um pesquisador entrevistado em seu laboratório, um político ao telefone, um empresário em seu escritório, fornecem rastros importantes, porém diferentes dos que, por exemplo, deixariam à mostra no palco midiático. Analisar o *corpus* dos discursos públicos permite detectar afetos e efeitos específicos. O fluxo midiático transporta, transpõe e remonta a enunciados politicamente significativos, produzidos para a luta pública e que na luta se aquecem, se moldam e reformulam. As relações de poder e os regimes de veridicção são visíveis de uma maneira peculiar no discurso público: uma coletiva de imprensa, uma audiência parlamentar, um processo no tribunal, uma *press-release* são lugares onde aparecem enunciados preciosos, porque freqüentemente conectados com falhas e interstícios conflituosos da tecnociência.

A tecnociência **não nasce inexorável**. É no discurso público que ela **demarca** seus confins; **defende** suas especificidades; **recruta** seus operários e seus soldados; **mobiliza** efeitos de inevitabilidade e neutralidade e **separa** os discursos permitidos dos que são irracionais, falsos, contrários ao cálculo e à razão, que violam a eficiência ou a verdade. No discurso – e pelo discurso – é que a tecnociência tenta tornar-se **indiscutível**.

Além disso, estudar tais elementos discursivos permite tornar visível sua **potência combinatória**: o que é *novum* para a ciência se cruza com o que é inovação para o capital; a imagem do progresso numa esfera acaba **contagando**, e legitimando, uma narração progressiva e cumulativa em outros espaços. A narrativa da objetividade do conhecimento produzido no laboratório é reciclada e aproveitada (como nos palimpsestos de S. Clemente) para fornecer efeitos de inexorabilidade ao discurso do capital.

Pelas razões acima, o problema de como constituir meu universo de análise era de difícil solução. Decidi, após uma série de experimentos¹⁴⁶, que a melhor construção para meu *corpus* era de tipo dinâmico e aberto. Decidi mergulhar no fluxo interativo, em tempo real, que a tecnociência cria e pelo qual é a cada instante reproduzida. Escolhi observar **o auto-retrato em movimento do dispositivo**. Em parte, a decisão seguiu uma concepção foucaultiana¹⁴⁷:

¹⁴⁶ Em outros trabalhos, examinei o discurso da tecnociência neoliberal por meio da análise de conteúdo, ou aproveitando dados sobre a percepção pública da C&T vindo de entrevistas e *surveys* (Vogt et al., 2005). Como integrante de uma rede iberoamericana (OEI-RICYT-FECYT) de indicadores de percepção social da C&T, elaborei propostas metodológicas para investigar tais dimensões. Já explorei também o imaginário infantil sobre a ciência e a figura do cientista, por meio da análise de desenhos e das histórias narradas pelas crianças num contexto de grupos focais (Castelfranchi et al. 2006; Castelfranchi et al., 2008).

¹⁴⁷ É importante, porém, fazer ressalvas. Se, por um lado, é claro que parte do trabalho que faço sobre o discurso da tecnociência se inspira em conceitos formulados por Foucault (**PC**, **AS**, **OD**), vale a pena ressaltar que, como será evidente no decorrer do texto, o que faço aqui **não é**, a rigor, **uma análise de tipo arqueológico**. Embora as condições

A constituição de um *corpus* coloca um problema para minhas pesquisas, mas um problema sem dúvida diferente do da pesquisa lingüística, por exemplo. Quando queremos fazer um estudo lingüístico, ou um estudo de mito, vemo-nos obrigados a escolher um *corpus* [...], a estabelecer seus critérios de constituição. No domínio muito mais vago que estudo, o *corpus* é, num certo sentido, indefinido: não se chegará jamais a constituir o conjunto de discursos formulados sobre a loucura, mesmo limitando-nos a uma época e a um país determinados. No caso da prisão, **não haveria sentido em limitarmo-nos aos discursos formulados sobre a prisão**. Há igualmente aqueles que **vêm da prisão**: as decisões, os regulamentos que são **elementos constituintes** da prisão, o **funcionamento** mesmo da prisão, que possui suas estratégias, seus discursos não formulados, suas astúcias que finalmente não são de ninguém, mas que são, no entanto, vividas, assegurando o funcionamento e a permanência da instituição. É **tudo isto** que é preciso ao mesmo tempo **recolher e fazer aparecer**. E o trabalho, em minha maneira de entender, consiste antes em **fazer aparecer estes discursos em suas conexões estratégicas** do que constitui-los excluindo outros discursos (Foucault, **MP**, 2006: p; 130, grifos meus).

A decisão de gerir um *corpus* extremamente amplo se deveu também ao fato de que, para minha análise, o que importava não era tanto definir uma totalidade, um conjunto de textos coerente, compacto, limitado temporalmente ou geograficamente, quanto marcar um critério para detectar, evidenciar e selecionar – entre inúmeros enunciados relevantes – aqueles que eram estrategicamente situados nas **interconexões** entre os discursos das ciências exatas, da tecnologia e da legitimação do capitalismo, bem como aqueles em que era evidente a marca da inevitabilidade e a função estratégica no combate.

Além disso, a escolha de um *corpus* aberto se tornou também central devido à exigência de constituir um mapa capaz de revelar estratos e rupturas. Quando um elemento parecia ser uma versão recombinante de algo que pertencera a um jogo mais antigo, era

de possibilidade para o discurso sejam aquelas dadas no interior da governamentalidade neoliberal, que descrevi no capítulo anterior, estudo aqui não tanto uma epistémê, um *a priori* histórico. O mapa tectônico que pretendo produzir não é um mapa arqueológico porque deve incluir também efeitos e afetos que Foucault considera “de superfície”, ligados a elementos e embates que ele chamaria de “doxológicos”. Meu objeto aqui não são somente as condições de possibilidade da tecnociência neoliberal, mas também a forma/acontecimento (Rabinow, 1999b: p. 171 segs) que o entrelaçamento assume na atualidade. Busco ainda entender de onde surgem seus efeitos de inexorabilidade, como funciona sua capacidade de rejeitar enunciados alternativos, de invisibilizar o conflito, de tornar-se quase que o único discurso pronunciável. Para fazer isso, é preciso captar – não somente num nível arqueológico – o embate retórico das opiniões, as armas literárias usadas para desqualificar o discurso antagônico, para despolitizar e universalizar o progresso. Os elementos “doxológicos” são, portanto, indícios importantes da dinâmica atual.

fundamental **perseguir** este elemento para encontrar sua posição atual no corpo da tecnociência, mas também os jogos de força que levaram à sua configuração. Assim foi, por exemplo, com o NOVUM, que significa algo específico no Renascimento, outra coisa na Ilustração, outra ainda no século XIX e que, hoje, re combinado com a inovação e com o empreendedorismo, torna-se um elemento poderoso para gerar efeitos de inexorabilidade e de despolitização na tecnociência.

Em outras palavras, foi preciso seguir linhagens, farejar recombinações, **deixar que o discurso e os acontecimentos falassem**. Portanto, era fundamental permitir que o *corpus* se abrisse a textos vindos de lugares e tempos variados. Coloquei-me na escuta do fluxo informativo da tecnociência, principalmente em pontos de observação situados no aqui-e-agora. Para isso, minha atividade profissional como jornalista científico se tornou útil: o fluxo de notícias, anúncios, *press-release* que recebo – automaticamente e diariamente – (cerca de cem itens/dia) constitui um **sistema de posicionamento global** poderoso do discurso da tecnociência. As maiores revistas científicas, as mais importantes instituições de pesquisas nacionais e estrangeiras, os governos, as ONGs, as organizações supra-nacionais produzem diariamente uma mole de enunciados que andei captando de maneira bastante detalhada e que é reproduzida e ressignificada pela mídia do mundo inteiro (Quadro 2). Acompanhar estes fragmentos permite ter um mapa concreto de quase tudo que, no contexto da tecnociência, aparece no *New York Times* e em *Le Monde*, no *Estado de S. Paulo* e na *TV Globo*, no *The Guardian* ou em *Der Spiegel*, bem como de muita parte da tecnociência que é discutida nos Parlamentos, nos tribunais, nas praças e nas ruas.

Examinei *press-releases*, documentos oficiais, textos de conferências públicas e depoimentos, notícias, notas, reportagens e colunas, especialmente entre 2000 e 2008 e principalmente provenientes do Brasil, Europa e Estados Unidos (uma descrição e uma amostra dos textos analisados se encontram na Apêndice II). Mas foi preciso, em diversos momentos, incluir em minha análise textos e fragmentos enunciativos vindo de outras épocas e outras fontes. Mais que limitar o *corpus*, em suma, delimitei os objetivos de minha busca: identificar estratos correspondentes a acontecimentos que levaram o dispositivo à sua forma atual e buscar elementos que servem como pilares **da ordem do discurso atual** na tecnociência (isto é, que sustentam a rejeição de determinados enunciados e a aceitação de outros). Selecionei preferencialmente alguns tipos de enunciados e narrações, tais como:

- a) A **auto-representação** que determinados sujeitos (*policy-makers*, empreendedores e divulgadores) fazem de si e de seu papel;
- b) as **narrativas** e meta-narrativas sobre tecnociência que ecoam, semi-anônimas, na mídia (na publicidade, na ficção, na divulgação científica, nas ofertas de emprego etc.), ricas em lugares-comuns que se combinam e recombinaem de formas diferentes (mas com certa ordem e certas regras de formação);
- d) as **declarações oficiais**, politicamente situadas, que emergem em **pontos de atrito** e de falha.

Quadro 2. Alguns pontos de escuta estratégicos no fluxo discursivo da tecnociência

Press-releases e índices de revistas científicas especializadas	<i>Nature, Science, Cell, Lancet, Jama, BMJ, Nature Neuroscience, Nature Biotechnology, The Scientist</i> etc.
Press-releases e índices de revistas de divulgação importantes	<i>Scientific American</i> (as edições de língua inglesa, portuguesa e italiana), <i>National Geographic, NewScientist, Revista Pesquisa Fapesp, Ciência Hoje</i> etc.
Boletins informativos, portais, clipping sobre C&T, meio ambiente, saúde, vindo de ONGs, entidades governamentais ou privadas	Agência Envolverde (Inter Press Service e Projeto Terramérica), Newsletter Amazônia (Amigos da Terra), ETC-Group, WWF, Greenpeace, WRI, Jornal da Ciência on-line, Eurekalert, AlphaGalileo etc.
Boletins de grupos e instituições dedicadas à comunicação pública da C&T	PCST-Network, PSCI-COM, RED-POP, SciDev.Net, ECSITE etc
Boletins, portais, notas para imprensa ou declarações oficiais de instituições tecnocientíficas de grande porte	Nacionais, tais como: universidades estaduais e federais brasileiras, INPA, INPE, Museu Goeldi, Embrapa, Inst. Butantã, SBPC, ABC etc.; Estrangeiras, tais como: NASA, MIT, AAAS, NIH, FDA, BAAS, ESA, ESO, Weizmann Institute, CNRS, Royal Society; Intergovernamentais, tais como: IPCC, Unesco, UNCTAD, OCDE, OMS, FAO etc.
Declarações públicas (divulgadas na mídia nacional e internacional) de pesquisadores, cientistas-empREENhedores, administradores de universidades etc.	
Documentos oficiais de trabalho de <i>policy-makers</i> e gestores de instituições tecnocientíficas	Programas de amparo à pesquisa científico-tecnológica da União Européia e dos Estados Unidos, documentos de trabalho da OECD, dos governos, das comissões interministeriais sobre P&D, sobre inovação etc.

3.1.1 Elementos e categorias de análise

Na análise dos textos, enfoquei elementos relevantes para tornar visível o funcionamento do líquen discursivo ciência-técnicas-capital (Figura 19 e Quadro 3). Trata-se de *topoi*, *leitmotifs*, enunciações pertencentes a alguns grandes campos ou camadas (“Luz”, “Novum”, “Imanência”) que nem sempre se excluem mutuamente: não constituem categorias ortogonais, mas, ao contrário, são campos em parte sobrepostos e que se reforçam e sustentam mutuamente¹⁴⁸. Busquei elementos genealógicos, em que é mais intenso o *entanglement* entre saber, poder e sujeito. Evidenciei elementos situados nas conexões do dispositivo, nas ligações entre o discurso das ciências, das técnicas, da “lógica de mercado”.

Focalizarei aqui alguns desses estratos (no capítulo 4 explorarei outros). São “solos” fraturados por falhas tectônicas e dos quais emergem refrãos e conexões discursivas. Ecoando no fluxo de informação tecnocientífica atual, no Brasil e no exterior, tais elementos mostram a governamentalidade neoliberal, o controle, a biopolítica, a “cibernética” da tecnociência em ação.

Alguns são elementos paleontológicos, pré-modernos, ligados a imagens e narrações sobre a busca de conhecimento, suas potências, suas seduições e seus perigos¹⁴⁹. **Ulisses** e o **Golem**, o **Aprendiz de feitiçeiro** e o **Fruto Proibido**, o **fogo** roubado por **Prometeu** e o *Prometheus plasticator*¹⁵⁰, Dédalo e Ícaro vivem nas entrelinhas de muitas narrações tecnocientíficas hodiernas, sendo narrados tanto pelo gênero da epopéia heróica quanto por aquele inquietante da *cautionary tale*¹⁵¹. Na época em que a ciência moderna se institucionalizou, tais elementos não desapareceram. Pelo contrário: o *homunculus* dos gnósticos apareceu na casa de Fausto, mas já significando algo diferente; o Aprendiz de feitiçeiro e o Golem reviveram em *Frankenstein*, que, porém, tem algo a mais que ambos.

Eles se recombinaaram com outros estratos específicos da configuração moderna,

¹⁴⁸ Para constituir e validar minha grade de análise dos textos, servi-me também de técnicas clássicas de análise qualitativa de textos (Spink, 2004: cap. 2,3 e 9; Bauer e Gaskell, 2002).

¹⁴⁹ Embora os descreva brevemente a seguir, tais elementos (interessantíssimos, porque portadores de uma dipolaridade importante na visão sobre conhecimento e poder) não são centrais para os objetivos específicos deste capítulo, e não me aprofundarei em sua análise. Descrevi-os mais em detalhe em Castelfranchi et al. (2008).

¹⁵⁰ Na mitologia grega existem duas grandes sagas na história de Prometeu. Há um *Prometheus pyrophoros* (“aquele que traz o fogo”), mais conhecido, e um *Prometheus plasticator* (“o moldador”), narrado, por exemplo, por Ovídio em suas *Metamorfoses*. Nesta versão, Prometeu molda e cria o primeiro homem a partir da argila. Tanto a faísca do fogo – e o conseqüente castigo divino – quanto a criação do homem inspiraram Mary Shelley em seu *Frankenstein* (cujo subtítulo, não por acaso, é “O moderno Prometeu”).

¹⁵¹ *Frankenstein*, de Mary Shelley, é típico exemplo do gênero literário da *cautionary tale*, um conto voltado para admoestar e alertar sobre os perigos e as conseqüências de nossas escolhas.

visíveis nos *leitmotifs* ligados a momentos de fundação e institucionalização da ciência moderna, com seu ethos, seus elementos simbólicos, seus heróis fundadores.

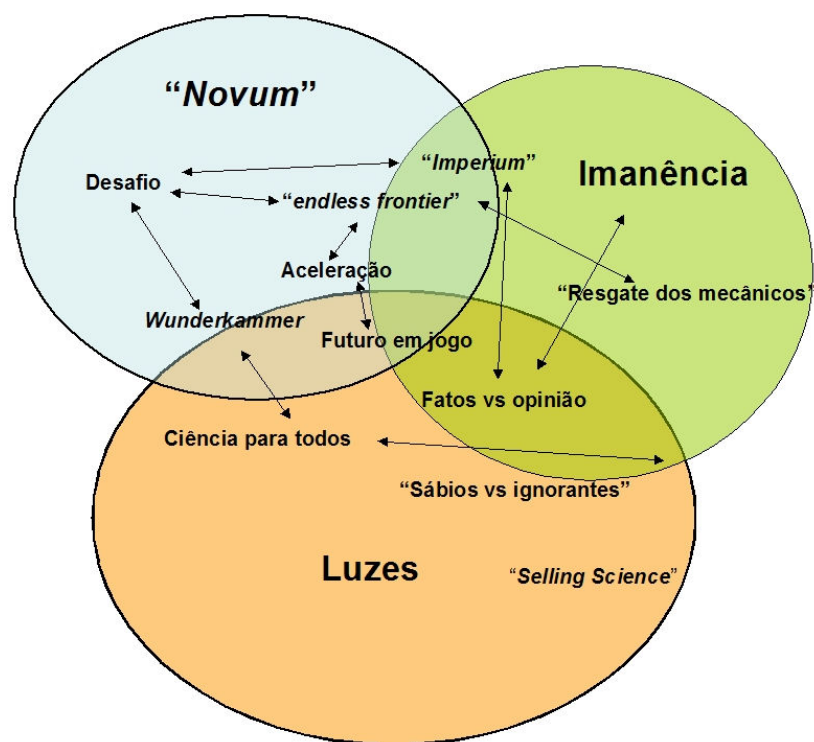


Figura 19. Alguns leitmotifs e elementos conectivos no discurso da tecnociência

Por sua vez, novidade, aceleração, luz, universalidade, comunicação, exploração de novas fronteiras, império do homem sobre a natureza, desafios, perigos e assim por diante – personagens e imagens centrais na narrativa do conhecimento e da *techné* na modernidade – hoje são outras tantas peças fundamentais na formação discursiva da tecnociência mas, funcionando no interior de outros dispositivos, significam outras coisas – tal como significam outras coisas as esculturas dos sarcófagos imperiais de S. Clemente quando, marteladas e remodeladas, cercadas por videiras acrescentadas por outras mãos, se tornam tumbas cristãs. Figuras e enunciados parecidos contam uma história nova, no interior de outras cosmologias e de outros mitos.

Quadro 3. Mapa de algumas narrativas tecnocientíficas dominantes e seus elementos conectivos

Campos narrativos e tipo de enunciações	Elemento conectivo, <i>topos</i> ou <i>leitmotiv</i>
Não podemos abrir mão de buscar o conhecimento, tanto porque faz parte da natureza humana (“não nascemos para viver como brutos” – diz Ulisses no Inferno da Divina Comédia dantesca – mas “para buscar virtude e conhecimento”), quanto porque a humanidade só sobrevive expandindo suas fronteiras e aperfeiçoando a <i>téchne</i>.	Ulisses Dédalo Fronteiras
A ciência é algo que não podemos desistir de perseguir, mas que, ao mesmo tempo, pode implicar uma violação de leis divinas ou uma alteração da ordem cósmica, levando então a terríveis castigos (Prometeu acorrentado, o exílio do Éden) ou grandes perigos (Cila e Caribdis, as Sereias de Ulisses, o abismo além das Colunas de Hércules...).	Fruto Proibido (Ícaro, Prometeu)
O conhecimento é poder (para usar o aforismo baconiano), mas todo poder traz consigo o risco de perda de controle.	Aprendiz de feiticeiro
Entre os poderes gerados pelo conhecimento, há uns peculiares, específicos: a capacidade de manipular a matéria, suas forças e seu comportamento, ou até prevê-lo. Junto com isso, vem também o mais inquietante dos poderes: o de transformar a vida em não-vida e, vice-versa, o não-vivo em vivo (o Golem, o <i>homunculus</i> dos gnósticos etc.).	Golem (e Frankenstein)
A ciência é produtora de conhecimento progressivamente mais confiável, robusto, universal. Ela abre novos mundos (cognitivos e físicos) para a exploração humana e gera incessantemente novidades. Esse “Novum” nos leva a enxergar cada vez mais longe (os anões nos ombros de gigantes), a poder cada vez mais (a era moderna vista como um colar de pérolas de descobertas e invenções acumulando-se de forma teleológica, gerando o progresso).	<i>Novum</i>
Os modernos gostam de pintar sua época como caracterizada por uma ruptura, uma descontinuidade radical, revolucionária, com o passado. Nesse contexto, a ciência é o leão das descontinuidades. Ela, na lenda dos modernos, possui um surgimento (a “Revolução científica”), um método, seus heróis fundadores. Nesta narração, Aristóteles decididamente não é um “cientista”, Leonardo da Vinci ainda não, enquanto Galileu e Newton são decididamente cientistas, aliás, “criaram” a ciência moderna, apesar de que o primeiro acreditava num princípio de inércia em que o movimento dos objetos seria circular (o único perfeito, os outros tipos de motos são “contra a natureza”) e apesar de que o segundo era também um alquimista.	Revolução Heróis

Campos narrativos e tipo de enunciações	Elemento conectivo, <i>topos</i> ou <i>leitmotiv</i>
A ciência se auto-retrata como uma forma de produção de conhecimento intrinsecamente cumulativo e progressivo: anões nos ombros de gigantes, vendo cada vez mais coisas, mais novidades. A tecnologia, quase por antonomásia, na modernidade funciona discursivamente como uma máquina-de-criar-coisas-jamais-vistas, a produtora do desenvolvimento. Uma parte do discurso do capitalismo consiste na narração de um sistema que funcionaria por meio da inovação permanente. O dispositivo todo, parafraseando Francis Bacon, é uma nova, “Grande Instauração”, um “parto masculino do tempo” (Keller, 1985). A atividade científica é vista como central para o desenvolvimento técnico, e o desenvolvimento técnico é visto como sinônimo de progresso social e até mesmo moral. Portanto, sempre estaremos no limiar de novas eras e novas fronteiras, prontos a descobrir e acumular novas maravilhas. As novidades que a modernidade e a tecnociência trazem são maravilhosas e maravilhantes.	Desenvolvimento Inovação Progresso técnico = progresso social = progresso moral <i>Wunderkammer</i>
Numa sociedade em estado de inovação permanente, a velocidade, típica da idéia do progresso, não basta: vivemos em estado de aceleração acelerada.	Aceleração
Tudo isso implica um ethos em que encarar os desafios e as mudanças é um valor. As fronteiras já não são vistas como o “fim”, o “Limite”, mas como algo a ser ultrapassado, violado, mesmo quando no portão estão gravadas as letras “<i>Non Plus Ultra</i>”. Mesmo quando o desafio da aceleração e do conhecimento implica em violação de normas celestes ou na ruptura da ordem natural.	Desafio e riscos como valores
Euforia e inquietude se misturam no dispositivo: o <i>novum</i> carrega inevitavelmente a idéia de risco. Excitação e arrepio frente às novidades, aos mundos novos que se abrem continuamente diante de nossos olhos são característicos do discurso e das práticas da tecnociência. Seja registrando o discurso nativo do cientista (ou seu estereotipado ícone midiático), seja analisando a retórica que anima o discurso sobre a técnica, ou, enfim, olhando para o ethos do empreendedor, não é difícil ouvir Ulisses incitando à ação seus companheiros amedrontados. Desafios devem ser encarados, enfrentados, aliás, procurados ativamente, mesmo quando junto com eles vêm imprevistos, perigos, “externalidades negativas” e questionamentos éticos. A ciência é uma história infinita, uma revolução permanente baseada numa permanente evolução: o “progresso” é a abertura e a incessante colonização de uma fronteira sem fim.	A exploração e o avanço como valor <i>Endless frontier</i>
Se a ciência é mudança e a mudança é o futuro, ser críticos de algum aspecto ou desencadeamento ligado à tecnociência é sinônimo de ser inimigos do progresso, portanto do futuro: é um comportamento “irracional”. No entanto, num estado de inovação permanente, sempre está em jogo o futuro (Rabinow, 1999b, p. 17 segs.). Tanto os riscos quanto os benefícios colocam o futuro em jogo: a tecnociência é o bonde que não podemos perder. E, ao mesmo tempo, os riscos da tecnociência colocam em cheque o “destino”, a “natureza”, a “condição” dos humanos.	Razão vs irracionalidade Futuro em jogo
Tamanha potência da tecnociência se deve, entre outras coisas, à sua capacidade de conectar-se com a imanência das coisas. O resgate da empiria e do saber-fazer prático, manual, aliado com a atividade teórica, leva o homem tecnocientífico a uma inédita capacidade de controle e manipulação. O maquinismo, o desmontar a realidade fenomênica e montar máquinas, a construção de artefatos, a racionalidade operatória e baseada na mensuração e no cálculo aparecem como um instrumento privilegiado para conhecer (e dominar) o mundo.	Imanência O “resgate dos mecânicos” Cálculo, operatoriedade

Campos narrativos e tipo de enunciações	Elemento conectivo, <i>topos</i> ou <i>letimotiv</i>
Trata-se de um autêntico império sobre a natureza, que se dá não por meio de princípios transcendentais, mas pela modulação da imanência: <i>Naturae enim non imperatur, nisi parendo</i> (“Só se governa a natureza obedecendo-lhe”), diz Bacon (<i>Novum Organum</i>, Cap. 1, par. 129). A tecnociência permite responder às perguntas e, sobretudo, permite ampliar os confins do império do homem sobre a natureza até conseguir (como diz Bacon) “todos os possíveis objetivos” (“The end of our foundation is the knowledge of causes, and secret motions of things; and the enlarging of the bounds of human empire, to the effecting of all things possible”. Bacon, 1997 [1620], <i>The New Atlantis</i>: Par. 71).	Imperium Imanência versus transcendência Todas as perguntas Todos os objetivos
Um dos elementos que mais contribuem para construir barreiras discursivas que demarcam a auto-propulsividade da tecnociência e defendem sua impermeabilidade política é o complexo aparato de enunciados que reivindicam a tecnociência como baseada num conhecimento caracterizado por sua <i>pureza</i>: um termo cujo campo semântico é vasto, nebuloso, ambíguo. O conhecimento científico é <i>puro</i> por variadas razões e em múltiplos sentidos. É puro porque baseado em fatos, não em opiniões, na “realidade”, não na “ideologia”. Também é puro porque produzido com base num método (o método científico) que permite chegar a consenso, fechamento das controvérsias e, assim, a uma base, ainda que provisória, dinâmica, e em evolução, mas de conhecimento comum, universal, objetivo. É puro porque, então, é conhecimento alheio às crenças, aos valores políticos, independente da raça, religião, gênero, nacionalidade. A ciência, nesta narração, seria externa ao poder, e a ele impermeável.	Pureza Fatos vs opinião Realidade vs ideologia Método vs crenças Saber vs poder Neutralidade, imparcialidade
O conhecimento científico é puro porque pura também é a instituição ciência: coletividade de indivíduos desinteressados, <i>amadores</i> no sentido etimológico do termo, em busca de um conhecimento universal por si mesmo (<i>for its own sake</i>): o conhecimento científico é não-instrumental. A ciência moderna reivindica ser antes de tudo conhecimento de base, isto é, “pura”.	Desinteresse
Esta separação entre fatos e crenças se dá também graças ao papel da comunicação: construir comunidades de pares que analisam, discutem, testam fatos até chegar, por meio da “arbitragem da realidade”, a uma aproximação cada vez melhor da verdade.	Comunitarismo (e ceticismo). Testes e testemunhas
A comunicação do conhecimento é um valor. Aliás, o “verdadeiro conhecimento” se reconhece das falsidades e das charlataneiras porque, ao menos em princípio, é a todos comunicável, por todos compreensível, por todos testável e passível de checagem. Tanto a circulação de mercadorias quanto a de idéias devem ser livres.	Ciência para todos
Além disso, tamanhas maravilhas e tamanha centralidade para o progresso fazem com que a ciência, a técnica e a aceleração do capitalismo sejam uma Luz que pode e deve ser transmitida a todos. Universalizar e democratizar o saber e a verdade é fundamental para combater as trevas, os preconceitos.	Luzes vs trevas
Quem não sabe, não funciona bem como cidadão: não está realmente em condição de decidir. Os ignorantes são perigosos, porque reagem com base no medo e na irracionalidade.	Sábios vs ignorantes Razão vs medo

Campos narrativos e tipo de enunciações	Elemento conectivo, <i>topos</i> ou <i>letimotiv</i>
Tais estratos se recombinaem no agenciamento tecnocientífico contemporâneo com elementos advindos do ethos liberal e neoliberal. Trataremos destes em detalhe no capítulo 4. Dentre eles:	
O espírito empreendedor , que é visto como intrinsecamente positivo, e o indivíduo “proativo”, “inovador”, visto como força criadora, vital, em contraste com o Estado, retratado como um Golem dirigido por uma burocracia estúpida e uma fauna política incompetente; é enfatizado o valor da competição e da busca por primados (econômicos, científicos); a racionalidade econômica e o cálculo operatório são válidos não somente para o funcionamento da esfera do mercado, mas também no interior do estado e da ciência, que devem ser administrados como uma empresa;	Empreendedorismo
A narração informacional : tudo é informação (e a informação é o bit); tudo é cálculo (e o cálculo é principalmente um cálculo econômico, de mini-max). Os genes nos fazem calcular com quem devemos acasalar, como e quando devemos trair, comprar carros, escrever poemas (o gene egoísta de Richard Dawkins e a <i>evolutionary psychology</i> , herdeira da sociobiologia); nossa mente é o software do cérebro; nosso sistema imunológico é programado para fornecer um <i>feedback</i> à entrada de objetos <i>non-self</i> ... ¹⁵²	Informação
O <i>feedback</i> como idéia central num mundo pensado, cada vez mais, como um grande sistema cibernético, complexo, em rede, onde não há um único, concreto, localizável ponto de soberania.	Rede, <i>Kybernétes</i> (veja cap. 4)

Nem todos os elementos descritos acima necessitarão de uma análise detalhada. Importante será ver, na configuração atual, sua força discursiva, sua capacidade conectiva e catalisadora no entrelaçamento ciência-técnicas-mercado. No entanto, para que o leitor entenda o tipo de trabalho efetuado, entrarei nos detalhes de algumas das categorias de análise e dos elementos identificados, para mostrar sua centralidade no dispositivo tecnocientífico, sua gênese e alguns de seus movimentos e rupturas, a partir de exemplos textuais marcantes.

¹⁵² A análise de Donna Haraway sobre a constituição do eu e o discurso sobre sistema imunológico (Haraway, 1999b) mostra a transição de uma grande narração moderna para uma “espécie de *pastiche* pós-moderno de centros múltiplos e periferias”, onde o sistema imunológico se torna “um objeto simbolicamente, tecnicamente e politicamente pós-moderno” (p. 140). Mas é também possível reler tal análise – e as divertidas ilustrações que a acompanham – como a reconfiguração de um sistema “de soberania” (o sistema imunológico sendo regulado e determinado pela ação direta de um único fator), para um de disciplina (uma orquestra em que cada elemento sabe como deve comportar-se), até um funcionamento “biopolítico” (uma rede de fluxos, informações e retroalimentações em que não há um soberano, mas múltiplas dinâmicas e circuitos de controle).

Depois disso, mostrarei exemplos concretos de como narrativas, palavras de ordem, *links* discursivos e *leitmotifs* funcionam, no contexto da ordem do discurso tecnocientífico, para deslegitimar ou rejeitar determinados tipos de enunciados.

3.2 Aceleração, empreendedorismo, maravilhas & Cia: o discurso da tecnociência contemporânea

Quadro 4. *Tópoi* e ligações discursivas na fala de Craig Venter

Texto	Elementos (veja quadro 2)
...Este é provavelmente o momento mais excitante na história para ser um cientista. Estamos vivendo no que temos definido como a era genômica. Infelizmente, a maioria das pessoas não sabe o que é seu genoma. É o conjunto de genes em seus cromossomos, que vocês herdaram de seus pais. Hoje vivemos num mundo em que conhecemos a estrutura química de todas as três bilhões de letras de nosso genoma e, pela primeira vez na história, esta informação está disponível no mundo via internet, em computadores de mesa, como recurso para as comunidades médicas e científicas. O campo da genômica tem apenas poucos anos de idade. Foi somente um ano atrás, em fevereiro de 2001, que meu time na <i>Celera</i> publicou nossa análise do código genético humano no jornal sem fins lucrativos <i>Science</i>. Ao mesmo tempo, os pesquisadores financiados com dinheiro público publicaram sua análise no jornal, com fins lucrativos, <i>Nature</i>. Gastei mais de uma década tentando isolar e purificar a proteína do receptor da adrenalina [...]. Graças à disponibilidade da sequência do genoma humano e aos avanços na tecnologia e na computação, esse trabalho pode hoje ser efetuado com uma busca de dez segundos no computador, para qualquer gene humano. Olho para trás e penso em todas as coisas que eu teria podido fazer com aquela década de pesquisa. Os jovens cientistas têm hoje a habilidade, pela primeira vez na história, de obter a resposta para quase qualquer pergunta biológica. Eu acredito que a genômica, mais que qualquer outro campo da ciência de hoje, tem o potencial para transformar, para o melhor, tanto a ciência quanto a sociedade toda. Essa informação terá impacto em quase tudo, em nossas vidas cotidianas, tais como [...] interpretar o código genético do antraz [...] ou novas maneiras de combater armas biológicas e enfermidades infecciosas, até investigar a variabilidade genética humana como um novo caminho para medicina preventiva e para construir tratamentos melhores para doenças [...] e, enfim, para compreender plenamente a evolução humana. (Venter, 2002, tradução e grifos meus).	WUNDERKAMMER Nova era (NOVUM) SÁBIOS VS IGNORANTES CIÊNCIA PARA TODOS NOVUM + aceleração CIÊNCIA PARA TODOS Empresa poder servir o bem público (mão invisível). Empreendedor como agente do <i>novum</i> Cientista-icone: tenacidade e dedicação Aceleração Nova era IMPERIUM: todas as respostas... para alcançar todos os objetivos... (Bacon) ... Potência... Instrumental & Não-instrumental

Escutar Craig Venter e olhar para a retórica, para a arquitetura de suas enunciações, é como visitar os subterrâneos e os afrescos de S. Clemente em Roma. A ciência segundo Craig Venter é uma tecnociência neoliberal. Pesquisador e empreendedor, *manager* e comunicador, Venter reproduz um discurso em que são visíveis elementos “paleontológicos” (a ciência como epopéia, aventura, exploração do ignoto: Castelfranchi, 2004b), re combinados com camadas modernas (a ciência como luz que permite vencer medo e preconceito; como método e instrumento que permite dominar a Natureza e pô-la a serviço do homem), fornecendo

suporte para enunciações e práticas contemporâneas (a ciência a serviço da indústria e do capital; o cientista como inovador e empreendedor; a sociedade precisando da aceleração e da inovação como motor para o crescimento).

A ordem discursiva da tecnociência contemporânea e seus enunciados dominantes emergem de maneira brilhante nas falas públicas de Venter. A tecnociência “em ação”¹⁵³, a “Lenda”¹⁵⁴ e a “ciência real”¹⁵⁵ se recombina. A ciência acadêmica, que no período fordista se acostumara com um auto-retrato de “pureza” e de normas mertonianas (uma ciência “coletivista”, universal, desinteressada, objetiva, cética, mas cujas aplicações são instrumentos cruciais da humanidade) deve agora, pela racionalidade neoliberal bem exemplificada nas falas de Venter, também demonstrar que é eficiente, produtiva, capaz de reagir com prontidão às demandas sociais. Deve aceitar como legítima parceira aquela P&D privatizada, neoliberal, agressiva (ou “proativa”), empreendedora, que entusiasma alguns comentadores e assusta outros (e que faz parte integrante da reconfiguração descrita no capítulo 1).

Em contextos de combate, pode acontecer que o dispositivo tecnocientífico vista seu jaleco branco e mobilize elementos estratégicos da retórica da ciência acadêmica. Para automatizar e despolitizar sua prática de *homo oeconomicus*, muitos cientistas-empREENhedores reproduzem elementos incorporados no discurso clássico sobre o progresso científico: a ciência é **neutral**, é conhecimento **puro** cujo avanço e cuja liberdade de expansão não devem ser obstaculizados. A ciência não tem culpa pela poluição ou pela bomba atômica. O cientista é um *amateur*, um apaixonado **explorador** em busca da verdade (Quadro 5 abaixo). Não é responsável pelo uso do conhecimento produzido. Seu trabalho é outro, estranho à política e à moral, objetivo e separado dos valores e das poeiras do conflito, e deve permanecer autônomo com relação aos interesses políticos.

Por outro lado, quando é preciso automatizar o desmanche de elementos clássicos da prática acadêmica e de seu ethos (tais como as normas de desinteresse e a separação entre interesse científico e aplicação comercial), elementos do discurso neoliberal se combinam e

¹⁵³ No sentido que Bruno Latour (1998) dá à “ciência em ação”: a ciência estruturada em suas redes de atores, cientistas e não cientistas (bem como humanos e não-humanos, tais como os instrumentos de laboratório e os artefatos sociotécnicos).

¹⁵⁴ “Lenda”, no sentido que John Ziman atribui a “The Legend”: o discurso fundador, estereotipado e mistificado da ciência moderna, de acordo com o qual esta funcionaria com base nas normas mertonianas do CUDOS e seria relativamente autônoma do resto da sociedade (veja cap. 1 e Ziman, 2000).

¹⁵⁵ No sentido de John Ziman: “Real Science” (2000): a ciência real, “pós-acadêmica” com suas relações com a política, a economia, os públicos etc.

aproveitam a pureza e neutralidade da ciência para retratar um mercado cuja aceleração também é um bem em si, um “progresso”: para **funcionar** melhor e **servir** a nação, a ciência, como outras atividades, deve incorporar uma racionalidade econômica e um “**espírito empreendedor**”. Quanto melhor vai o mercado, melhor pode marchar a ciência e mais tecnologia será criada e aproveitada. Quanto mais rápido avança a ciência – sempre que for uma ciência empreendedora, capaz de servir os “interesses da sociedade” – mais vantagens para o mercado e mais tecnologia será criada. E assim por diante.

As afirmações de cientistas-empREENDEDORES e *policy-makers* desenham quase um mapa deste tipo de enunciações e mecanismos. Pureza e universalidade da ciência, técnica e positividade da capital são evidentes bem como é propulsivo, des-entre eles.

O agenciamento cria efeitos de “contágio” na demarcação da verdade ou na atribuição de racionalidade para os enunciados. Ser contra um determinado produto comercial hi-tech pode parecer sintoma de comportamento “irracional”, ou “anticientífico”. A verdade da ciência fornece efeitos de verdade para a lógica do capital: criticar o mercado como lugar de verdade pode ser facilmente desqualificado como “ideológico”, enquanto o papel positivo da aceleração capitalista e tecnológica constitui um “fato”. Progresso técnico e crescimento econômico são sinônimos de progresso social.

A eficiência técnica é tomada como garantia de que o capitalismo funciona da melhor maneira possível: a aparente auto-propulsividade da tecnologia contamina a narração da auto-regulação do mercado, justificando ambos e invisibilizando a possibilidade de escolhas e conflitos.

Para que o discurso da tecnociência funcione desta maneira, a recombinação e a reformulação narrativa de elementos vindos de esferas diferentes são fundamentais. A maravilha renascentista para os novos mundos que se abrem ao olhar do filósofo natural, bem como o

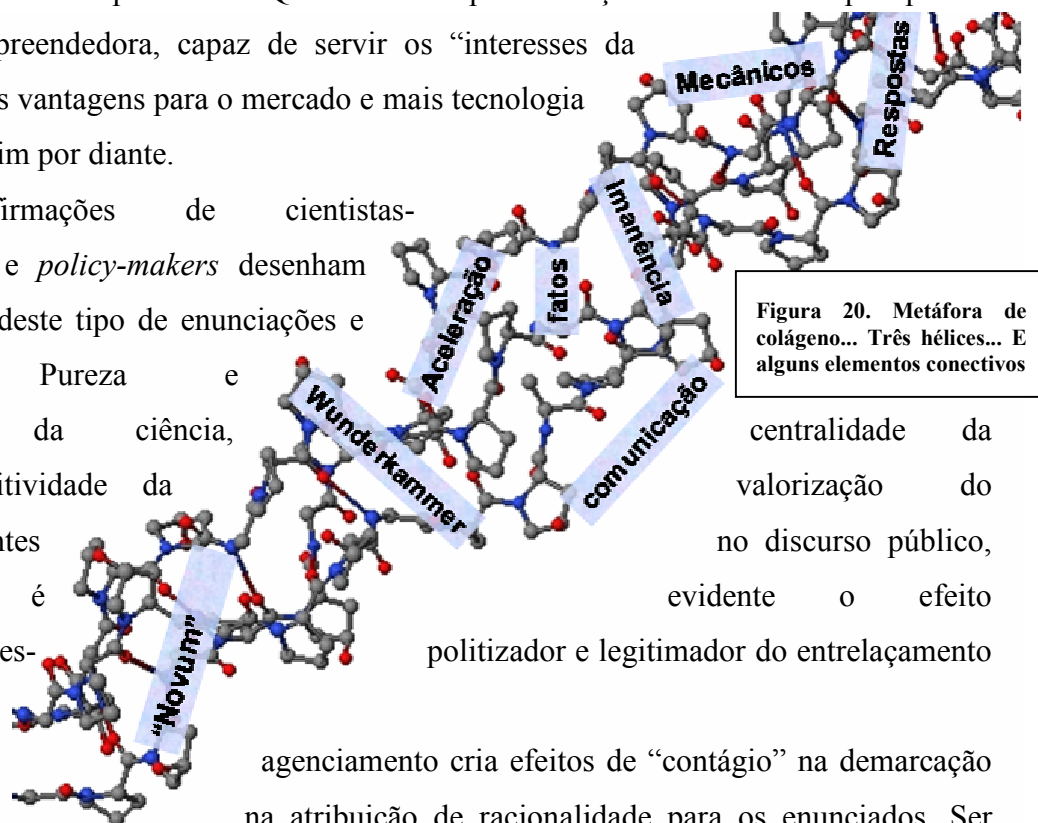


Figura 20. Metáfora de colágeno... Três hélices... E alguns elementos conectivos

orgulho para os saberes manuais e a fé no poder das máquinas, são re-aproveitados numa formação discursiva pertencente a uma *epistémê*¹⁵⁶ diferente, em que a ciência é a razão por excelência, é luz para todos e método para previsão, a explicação e o controle dos fenômenos naturais.

No discurso tecnocientífico ecoam imagens e refrãos da ciência como produtora de **novidades**, como fonte de um conhecimento cumulativo, progressivo, sempre novo e sempre inovador, **revolucionador** de nossas vidas (Quadro 4 e Quadro 5). Graças à pesquisa, acontecem coisas “pela primeira vez na história”, e novas eras começam, tais como “a era genômica”.

Quadro 5. Ciência e empreendedorismo: entrevista com Craig Venter

Texto	Elementos
Craig Venter: “Maioria dos cientistas estuda o que já se sabe” (Fonte: O Estado de SP, 13/4/2008) O que você faria diante de um projeto de US\$ 3 bilhões, financiado com dinheiro público, para realizar um dos maiores feitos da história da ciência: seqüenciar o genoma humano inteiro [...] Se você é Craig Venter, a resposta só poderia ser: fazer o mesmo, só que mais barato, mais rápido e melhor do que os outros. Foi o que aconteceu em 1998, quando o polêmico e atrevido cientista americano anunciou seu plano de seqüenciar o genoma humano quatro anos mais rápido e por dez vezes menos dólares do que pretendia fazer o projeto público internacional – que, por acaso, começara dez anos antes. Tinha início a corrida entre o Projeto Genoma Humano, financiado pelo governo dos Estados Unidos [...] e a empresa Celera, financiada pela indústria, com Venter no comando. “Não foi uma corrida entre público e privado. Foi uma corrida entre a ciência velha e a nova”, disse Venter ao <i>Estado</i>, [...]. Em sua autobiografia [...] ele conta sua trajetória de aluno medíocre a pesquisador brilhante e empresário de sucesso, “viciado em adrenalina” [...] Para Venter, estava claro que o processo de seqüenciamento adotado pelo projeto público era “lento, sofrido e caro”. Tentou se juntar ao programa, mas não foi aceito. Então, colocou em prática a filosofia Venter de fazer ciência: “Se não pode juntar-se a eles, vença-os.” [...] Agora, com 61 anos, Venter faz hora extra como explorador. Abandonou a pinta de executivo [...] e passou dois anos a bordo de um luxuoso barco-laboratório, coletando microrganismos marinhos ao redor do mundo. Seu objetivo é descobrir um micróbio – ou inventar um [...] para combater o aquecimento global. [...] - Qual é a impressão que o senhor espera passar com sua história? Espero que o livro inspire os jovens a entrar para a ciência, a desafiar o establishment, a assumir riscos e fazer descobertas que possam mudar a sociedade. [...] Precisamos de pessoas que sejam capazes de romper com o modelo padrão de fazer as coisas. Quanto antes isso acontecer, melhor. - Os cientistas, via de regra, não se arriscam o suficiente? Como um grupo, os cientistas são a sociedade mais conservadora que existe. A maioria [...] estuda aquilo que já se sabe e evita aquilo que não se sabe. [...] Mas para ter impacto é preciso fazer coisas diferentes daqueles que vieram antes de você. [...]	NOVUM + WUNDERKAMMER Espírito empreendedor Eficiência. Concorrência Empreendedor . Eficiência Competição Velho vs novo... Velocidade vs imobilidade Desperdício vs eficiência Nova ciência empreendedora Fronteiras: Cientista como explorador... mas cuja aventura e paixão traz algo precioso para humanidade Desafio, risco, inspiração, mudar a sociedade: espírito empreendedor... Conservação vs mudança...

¹⁵⁶ Veja nota a p. 131.

- O senhor seqüenciou o seu genoma duas vezes. Obviamente, **não tem medo** do que pode encontrar ali. Como tem lidado com isso?
 Tem sido uma experiência **desafiadora**. [...] Como cientista, **eu entendo melhor os riscos e benefícios** envolvidos. E é claro, também tenho uma **fascinação natural** com tudo isso. [...] A idéia é tornar essa tecnologia mais acessível **para todos**. Acho que ela terá um **impacto significativo na prevenção de doenças** [...] Acho que **é possível saber pouco, não é possível saber demais**. Em minha opinião, há dois tipos de pessoa: aquelas que são **naturalmente curiosas** e querem saber de tudo, e aquelas que não vão ao médico por que **têm medo** de receber uma notícia ruim – como se isso fosse mudar a realidade. [...] **Como cientista**, acredito que **conhecimento é poder**, e acho que muita gente morre todos os dias **por ignorância e medo**. [...]

- Na internet, há **uma foto clássica do senhor vestido metade como um empresário**, de terno e gravata, metade como um cientista, de jaleco branco. É uma representação justa?

[...] Acho que é **uma representação justa de qualquer cientista de sucesso** nos dias de hoje. A **ciência** que fazemos é extremamente **eficiente** e extremamente **cara**. **Não consigo pensar em um único cientista** de sucesso na minha área que não trabalhe com um **orçamento de dezenas de milhões** de dólares, e você não chega a um montante desses **sentado quietinho** no seu laboratório [...]. **Para ter sucesso, para ser competitivo, é preciso ser empreendedor**.

- A busca pelo lucro não “corrompe” a ciência? [...]
 Eles podem ser perfeitamente compatíveis. A pergunta vale para qualquer profissão. [...] É tudo uma questão de integridade pessoal. [...] **Não acho que seja justo condenar um cientista por tentar ganhar dinheiro para sustentar sua família**. Eu tive a sorte de ganhar mais dinheiro do que a maioria dos cientistas, mas coloco 90% de tudo que ganho de volta no meu instituto, para financiar mais pesquisas.

- O senhor conta que tentou participar do projeto público para seqüenciar o genoma humano, mas não conseguiu. Então, partiu para a iniciativa privada. Por que essa opção?

Eu tinha duas alternativas: uma era não fazer nada, a outra era correr atrás de recursos [...]. É um dilema clássico da ciência moderna. Governos não gostam de investimentos arriscados. A única maneira que minha ciência podia ser financiada, neste caso, era pela indústria. Pessoas como o Francis Collins (diretor do Projeto Genoma Humano), que **controlavam o dinheiro público, queriam usá-lo para financiar objetivos pessoais, em vez de financiar novas idéias**. Muita gente do governo se sentiu pressionada (na corrida do genoma) porque ficou parecendo que eles eram o “governo incompetente” contra o “lobo solitário”. [...]

Medo vs luz

Desafios

...Sábios vs ignorantes...
 Irracional vs racional
 ...cientista como *amateur*... mas cuja curiosidade produz instrumentos fundamentais para todos...
 saber-poder

cientista de sucesso =
 empreendedor

Ethos mertoniano deve
 interagir com ethos
 neoliberal

Ciência & capital... de
 risco...

Imobilidade pública vs
 empreendedorismo

A imagem da novidade, do *novum*, é uma excelente bússola para começar uma viagem entre os pilares e os subterrâneos do dispositivo tecnocientífico. Ler os quadrinhos em italiano e os afrescos em latim da tecnociência significa, antes de tudo, deparar-se com este elemento, reproduzido, re combinado e ressignificado *ad infinitum*. O *novum* funda a narrativa do progresso, atravessa a imagem da ciência, da invenção técnica e do funcionamento do mercado capitalista.

Este novo que avança é maravilhoso, como maravilhosas eram as *wunderkammern*, os gabinetes de curiosidades. Portadoras de excitação, as novidades carregam consigo uma ambivalência que é central: euforia e inquietude, oportunidades e **riscos** sempre andam juntos

na narrativa ocidental sobre os poderes do saber. Mas, para quem tem espírito empreendedor, a palavra-chave é **desafio**: a **adrenalina** é positiva, se não produz **medo** de avançar e competir mas, sim, vontade de ser **atrevido**, ousado, de encarar o risco para **mudar** a sociedade (Quadro 5).

A acumulação de novidades causa não apenas **velocidade** no crescimento do conhecimento, mas **aceleração** desta velocidade. Cada vez mais, muito do que sabemos, do que temos, do que **somos**, no discurso da tecnociência (isto é, não somente na retórica da ciência, mas também na do capitalismo), “tem poucos anos de idade” (Quadro 4). Não se trata somente de aceleração na acumulação de fascinantes conhecimentos (“vivemos num mundo em que conhecemos a estrutura química das três bilhões de letras de nosso genoma...”). Trata-se de uma aceleração da potência do homem em recombinar elementos: os conhecimentos científicos não servem apenas para fins **não-instrumentais** (por ex., entender a história da evolução humana com o objetivo de saber “de onde viemos”). Eles também constituem uma fonte poderosa para a construção de **instrumentos** (“recurso para as comunidades médicas e científicas”) para **prever, manipular, transformar**.

O controle é mais um elemento de fundação do dispositivo tecnocientífico, cuja gênese está ligada, entre outras, à idéia baconiana de *scientia* como domínio e posse do homem sobre a natureza. Por lidar com a imanência dos fenômenos (a única maneira de mandar na natureza – diz Bacon – é obedecer-lhe), a ciência permite conduzir a natureza a um “casto matrimônio” com o homem (Keller, 1985), isto é, ao **império do homem** sobre a natureza para alcançar todos os possíveis objetivos.

O saber experimental orgulha-se de não ser estéril (como era a Escolástica medieval) e de ser fidedigno (diferente do saber dos alquimistas), graças aos fatos de laboratório, por todos **testemunhados** (Shapin e Schaffer, 1985; Rossi, 2000).

O conhecimento científico moderno possui também outra característica crucial: não é reservado a poucos, mas, ao menos em princípio, é coletivizado. Por exemplo, porque – “pela primeira vez na história”, diz Venter – “está **disponível** no mundo via Internet”.

Infelizmente – diz o discurso dominante – apesar disso tudo, muitas vezes **as pessoas não sabem, não entendem**, ou são confusas pela informação que recebem, com graves conseqüências para suas vidas. Existe, na narrativa da tecnociência, a imagem repetida de uma profunda, trágica distinção entre **sábios e ignorantes**. A enunciação de que existe um “déficit”

cognitivo ou cultural, um “gap” na alfabetização ou no acesso, um descompasso de “compreensão da ciência” entre pessoas pertencentes a grupos sociais diferentes (ou habitantes de regiões mais ou menos “favorecidas”) é um argumento que, de forma explícita ou disfarçada, tende a sustentar mecanismos de rejeição do discurso (veja parágrafo 3.13.1 abaixo). A tecnocracia dos *experts* pode apresentar-se assim como uma solução razoável para o governo da tecnociência, na espera daquela verdadeira alfabetização científica que tanto tarda em chegar (Bucchi, 2006: Cap. 1).

Entre estes elementos – cuja gênese é complexa e ligada a acontecimentos diversos que marcaram o Renascimento, o Barroco, as Luzes e a Revolução Industrial – se criam conexões internas, bem como ligações e osmoses discursivas com elementos vindos do discurso do capitalismo liberal e neoliberal. Replicando uma alegoria da mão invisível smithiana, afirma-se que a ciência é o **bem de todos**, mas ela progride a partir da **concorrência** entre atores que perseguem **seus próprios interesses** (econômicos e científicos). Empresas privadas, na narração neoliberal, também fazem boa ciência. Não por acaso – se orgulha astuciosamente Craig Venter ao defender-se indiretamente de quem o acusou de querer privatizar o genoma humano – sua empresa publicou numa revista gerida por uma entidade pública (*Science*, publicada pela *American Association for the Advancement of Science*), enquanto os cientistas financiados com recursos públicos divulgaram seus dados numa revista privada (a britânica *Nature*).

A **tenacidade**, o **método** e a **dedicação** que fazem parte do (auto)retrato popular do cientista desde o século XVIII (“...Gastei mais de uma década tentando isolar e purificar a proteína...”) passam a compor também a paleta de cores do retrato do empreendedor. A aceleração tecnológica inédita e extraordinária dos últimos anos (a aceleração faz com que a novidade seja sempre recente, dos “últimos anos”) permite aproveitar tal tenacidade e dedicação do pesquisador de forma muito mais **eficaz** para a sociedade. Com “dez segundos”, podemos resolver aspectos antigamente extenuantes da prática de pesquisa e liberar a criatividade dos cientistas para rumos impensáveis até hoje (“...Olho para trás e penso em todas as coisas que eu teria podido fazer...”), que permitem “obter a resposta para quase qualquer pergunta” (“todos os objetivos possíveis” baconianos) e levar a resultados incríveis (“transformar, para o melhor, tanto a ciência quanto a sociedade toda... Ter impacto em quase tudo”).

Este é o objetivo, em suma, dos parágrafos a seguir: examinar exemplos marcantes em que emerge este tipo de entrelaçamento, mas também inseri-los na moldura de uma trama discursiva complexa, em que imagens e metáforas antigas são usadas como num palimpsesto, mas agora pertencendo a uma nova ordem discursiva, simbolizando coisas em parte novas, sustentando enunciações e práticas diversas.

3.3 A narrativa do Progresso



Figura 21. Navios indo e vindo através das Colunas de Hércules. Frontispício do *Novum Organum* de Francis Bacon, 1620, e detalhe (abaixo): “*Multi pertransibunt et augebitur scientia*” (“Muitos passarão e a ciência se multiplicará”)



“[...] Se você soubesse o que dizem, com base na astrologia e nos próprios profetas nossos e judeus e de outras gentes, sobre este século nosso: que há mais história no mundo nos últimos cem anos do que houve em quatro mil; e mais livros foram feitos nestes cem do que em cinco mil [...] E dizem das invenções estupendas do ímã, da imprensa e das espingardas, grandes sinais da união do mundo [...]”

Tommaso Campanella
(1941 [1602]: p. 109; trad. minha).

A gênese, aliás, a recombinação moderna da idéia de progresso – que para alguns é “ideologia” (Habermas, 1986), para outros, “mito” (Dupas, 2006) – é intrincada. O “relativismo histórico” (Wolper, 1970) dos humanistas renascentistas, os escritos dos grandes artesãos e engenheiros do início da era moderna e algumas concepções teleológicas cristãs sobre a possibilidade de uma redenção progressiva são alguns entre tantos discursos que contribuíram para que tomasse força entre os séculos XVI e XVII a idéia de que os conhecimentos e os feitos dos Antigos não são necessariamente superiores aos dos homens atuais, e que “novidade” tem bastante chance de ser sinônimo de avanço, melhoria. Na configuração moderna da idéia de progresso, a sensação imperiosa do surgimento de uma *nova era* – que se apossa de quase todos os pensadores do século XVII, é central.

Embora muitos autores afirmem que a ruptura com a Idade Média foi determinada, principalmente, pelo surgimento da imprensa (Eisenstein, 1998) e/ou pelas viagens geográficas, uma novidade importante ocorreu bem antes da estréia da Era Moderna. Por volta do século XII, na Europa Ocidental aparecem traduções em latim de obras científicas gregas. Este processo de gradativa recuperação e re-uso, circulação e discussão de idéias e teorias esquecidas no Ocidente durante a Alta Idade Média (particularmente as da ciência grega helenística), foi fundamental¹⁵⁷. Trata-se de um “primeiro renascimento” que coincide, não por acaso, com a época em que Bernardo de Chartres difunde a célebre imagem dos anões apoiados nos ombros de gigantes (veja nota 58 e Par. 1.4.2). Para se ter uma idéia de como os conhecimentos clássicos haviam desaparecido, basta pensar que no século VIII d.C. um dos mais celebrados sábios do mundo latim, o chamado Venerável Beda, ou San Beda, historiador e filósofo, publicou um conspícuo método¹⁵⁸ para ensinar a contar até mais do que 10 com os dedos da mão (fazia isso por meio de uma língua de sinais). No Oriente, por outro lado, o conhecimento da ciência helenística havia sido guardado e estava circulando já a partir da chamada Renascença islâmica, nos séculos IX a X.

No século XIII, a reconquista árabe de regiões na Espanha e na Itália e o saque de Constantinopla¹⁵⁹ pelos cruzados (1204) causaram – bem antes que a prensa de Gutenberg – a

¹⁵⁷ Russo (1996) produz um texto surpreendente em que mostra, com abundância de provas documentais, até que ponto a ciência, a tecnologia, a filosofia do Renascimento e do período da “Revolução científica” devem seus resultados à releitura dos cientistas e filósofos helenistas. Ainda hoje, é quase desconhecido o nível em que chegara a ciência grega.

¹⁵⁸ *De computo vel loquela digitorum*, também conhecido como *Liber de loquela per gestum digitorum*.

¹⁵⁹ Ou Bizâncio. Hoje, Istambul.

chegada na Europa de um imponente número de textos matemáticos e científicos antigos, bem como a difusão de inovações tecnológicas fundamentais, como as lentes e os relógios mecânicos, que foram cruciais para o desenvolvimento da ciência moderna.

Nos séculos XIV e XV, mais textos gregos vindo de Constantinopla chegam à Itália e, de lá, à Europa toda, transformando dramaticamente as idéias em circulação¹⁶⁰.

Antes do surgimento da imprensa, então, os manuscritos tiveram um papel fundamental para o pensamento científico e técnico da época. Leonardo da Vinci é, talvez, o maior exemplo da influência, direta e radical, dos textos helenísticos na gênese do mundo renascentista (Russo, 1996: p. 364-373). A imprensa de Gutenberg se situa assim não tanto como causa, mas talvez como um fruto da circulação de textos e da renovada “fome” de informações da época, ou como um dos fatores desencadeadores das grandes “novidades” dos séculos XV e XVI, junto com a extraordinária aceleração na circulação de mercadorias e pessoas ligada às explorações geográficas e à criação de novas rotas comerciais.

Devido, em suma, a processos múltiplos, entre o século XV e o final do XVII, os horizontes do conhecimento e dos discursos se ampliam de maneira substancial. Os manuscritos bizantinos e, mais tarde, a difusão da imprensa, exponencialmente acelerada na Europa toda¹⁶¹, permitem a re-descoberta de autores em parte esquecidos durante os séculos anteriores. Arquimedes, Euclides, Apolônio de Perga, Pappus de Alexandria, Hipócrates, Galeno são lidos, ou, quando já conhecidos, são re-lidos a partir de novas traduções feitas diretamente do grego e não, como durante boa parte da Idade Média, a partir de comentários e resumos, ou de uma versão árabe¹⁶². Esta intensa circulação de textos (uma primeira “revolução informática”) contribuiu para a revitalização das ciências.

O conhecimento dos clássicos tornou mais complexa a relação dos intelectuais renascentistas com “os Antigos”. Para os Humanistas do século XV, ler os clássicos – mesmo criticando a rigidez da interpretação escolástica – significava fazer o retorno a uma civilização

¹⁶⁰ Houve, de fato, várias “re-nascenças” científicas (Russo, 1996: cap. 11), o que mostra que usar o termo “revolução” para um conjunto de processos diferentes que ocorrem num arco de tempo de quatrocentos anos, faz pouco sentido. Veja Shapin (1996).

¹⁶¹ A primeira Bíblia de Gutenberg é de 1456. Em 1480, já havia tipografias em atividade em cento e dez cidades da Europa. Vinte anos depois, existiam tipografias em duzentos e oitenta e seis cidades. A estimativa é que, ao longo do século XVI, tenham circulado cerca de vinte milhões de cópias de ao menos dez mil textos diferentes. No século seguinte, eram duzentos milhões de cópias (Rossi, 2000: p. 56).

¹⁶² Uma edição em grego da obra de Euclides foi publicada em Basileia em 1533 e traduzida em latim em 1572. Textos de Arquimedes circularam a partir de 1544. A obra fundamental de Apolônio sobre curvas cônicas apareceu em 1566, o mesmo ano em que foi impresso o trabalho de Pappus. O Almagesto de Ptolomeu foi publicado em 1538. Hipócrates foi impresso a partir de 1525, enquanto Galeno circulou já a partir de 1490. (Rossi, 2000: p. 57-58).

considerada superior. Para os Renascentistas do século XVI, a coisa era mais complicada. A descoberta de uma multiplicidade de vozes, de opiniões, de teorias e de hipóteses sobre o mundo tornava a autoridade aristotélica e o *Ipse dixit* medieval questionáveis. A Escolástica já não aparecia como tudo que herdamos dos Antigos. Por que entregar-se a uma única, fixa verdade, quando os próprios Antigos propuseram inúmeras teorias e métodos, mostrando o poder do debate e da discussão? Por que achar que a única cosmologia possível é a de Ptolomeu, se o grande Aristarco afirma, incrivelmente, que a Terra gira ao redor do Sol e aduz argumentações a favor desta hipótese¹⁶³?

Paralelamente a isso, as viagens marítimas do final do século XV e início do XVI fizeram com que, literalmente, dúzias de novas espécies biológicas invadissem aquele Mundo que logo passara a se autodefinir Velho. A natureza se expandia de maneira dramática e inédita ao olhar dos naturalistas:

Graças às descobertas geográficas e às intensificadas trocas comerciais, os naturalistas da Europa toda se depararam com uma expansão, tanto repentina quanto imprevista, do mundo natural. No final do século XV e nos primeiros anos do seguinte, centenas de novas espécies de animais e vegetais foram importadas no velho continente, arrasando crenças e dogmas que se haviam consolidados por milênios e derrubando em pouco mais que uma década o quadro cognoscitivo estabelecido pelos autores clássicos. (Beretta, 2002: p. 10. Trad. Minha).

Tantos acontecimentos impuseram aos pensadores renascentistas um esforço extraordinário de releitura filológica dos naturalistas clássicos (Aristóteles, Plínio, Galeno), na tentativa de harmonizar as afirmações deles com as novas, traumáticas, observações (Beretta, 2002: p. 8-12). Foi uma tentativa em boa parte frustrada, que levou, junto com outros fatores, à recusa do *ipse dixit* que norteara parte da discussão medieval. O saber institucional, solicitado por

¹⁶³ Os Renascentistas e, mais tarde, os filósofos naturais dos séculos XVII e XVIII, quiseram aprender com os antigos, mas também inovar, “progredir”. Para Russo (1996), o que hoje chamamos de revolução científica foi, em grande parte, a descoberta da ciência helenística por meio dos manuscritos e dos livros que circularam na Europa a partir da metade do século XIV. Muitos dos textos científicos eram inicialmente incompreensíveis para a cultura ocidental da época, mas mesmo assim foram as bases para a “renascença” da ciência: “os intelectuais renascentistas não estavam em condições de entender as teorias científicas helenísticas, mas [...] eram atraídos pelos resultados, particularmente aqueles representados com desenhos, como as dissecções anatômicas, as perspectivas, as engrenagens, as máquinas pneumáticas, a fusão de grandes obras em bronze, as máquinas bélicas, a hidráulica, os autômatos, os retratos [...] a construção de instrumentos musicais”. (Russo, 1996: p. 364, trad. minha).

críticas cada vez mais contundentes, foi forçado a afastar-se de parte das afirmações aristotélicas:

Entre o final do século XV e a segunda metade do XVI, apareceu na cena científica uma turma de naturalistas, em grande parte autodidatas, que recusaram com força o ensino livresco e das universidades, proclamando a superioridade do conhecimento direto da natureza. (*Idem*, p. 11; trad. minha).

Especialmente em sua primeira fase, tal movimento de recusa nutria-se também de uma visão **organicista** e **mágica** do mundo (Beretta, 2002: p. 8-13; Rossi, 2000: cap. 2), tal como a de Paracelso¹⁶⁴, médico, alquimista e mago, em que plantas, animais, pedras, rios, faziam parte de um Todo-Vivo interconectado. Estamos, para utilizar o termo cunhado por Max Weber, num mundo que é ainda “encantado” (ou “magificado”). Ou, se queremos nos situar no divisório traçado por Foucault em *As palavras e as coisas*¹⁶⁵, estamos no contexto de uma *epistémê* – que perdura até o fim do século XVI – em que “a forma mágica é inerente à maneira de conhecer” e o mundo é “coberto de signos que é preciso decifrar [...] Conhecer será, pois, interpretar: ir da marca do visível ao que se diz através dela” (Foucault, **PC**: p. 44-45)¹⁶⁶.

Tal visão organicista e mágica podia encontrar algum suporte na filosofia platônica (mais que na aristotélica) e via com interesse o resgate do papel dos **números** e da **geometria** na filosofia natural. O atomismo de Demócrito e Epicuro também gerava interesse nos pensadores renascentistas, e as trocas entre naturalismo, organicismo, magia, platonismo, atomismo faziam com que uma multiplicidade de vozes antigas reaparecesse e uma multiplicação de vozes novas se inserisse na a polifonia renascentista. A idéia (até então hegemônica, embora não única) de uma Antiguidade em que os homens eram melhores e mais sábios, caía em desgraça. Nos ombros dos gigantes, podemos enxergar mais longe que eles.

¹⁶⁴ Philippus Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim (1493-1541).

¹⁶⁵ Segundo Foucault, a investigação arqueológica mostraria “duas grandes discontinuidades na *epistémê* da cultura ocidental: aquela que inaugura a idade clássica (por volta dos meados do século XVII) e aquela que, no início do século XIX, marca o limiar de nossa modernidade. A ordem, sobre cujo fundamento pensamos, não tem o mesmo modo de ser que a dos clássicos. Por muito forte que seja a impressão que temos de um movimento quase ininterrupto da *ratio* europeia desde o Renascimento até nossos dias [...] toda esta quase-continuidade no nível das idéias e dos temas não passa, certamente, de um efeito de superfície; no nível arqueológico, vê-se que o sistema das positivities mudou de maneira maciça na curva dos séculos XVIII e XIX” (Foucault, **PC**: p. xix).

¹⁶⁶ Até o século XVI, diz Foucault (**PC**: p. 47), “a linguagem não é um sistema arbitrário; está depositada no mundo e dele faz parte porque, ao mesmo tempo, as próprias coisas escondem e manifestam seu enigma como uma linguagem e porque as palavras se propõem aos homens como coisas a decifrar”.

As filosofias que apareciam no cenário apresentavam-se não mais como comentários, resumos, glosas das filosofias dos Antigos, mas, orgulhosamente, como novas “ciências”, novos métodos de pensar. Francis Bacon, por exemplo, propunha uma ciência que, mantendo como válido o princípio aristotélico de que o conhecimento verdadeiro deve desenvolver-se a partir da percepção dos sentidos (e proceder gradativamente por generalização), exaltava a importância dos instrumentos científicos e das máquinas para medir, observar e fornecer mais dados empíricos possíveis para auxiliar o raciocínio indutivo. Fundamental não era apenas observar a natureza, mas também manipulá-la, controlar seus fenômenos, dominá-los (Beretta, 2002: cap. 1).

Descartes, por sua vez, embora com método radicalmente diferente do de Bacon, também reivindicava a novidade absoluta de seu “Método” e criticava a idéia de que somente nos Clássicos se encontrava o conhecimento. Quem é curioso demais das coisas do passado – ironizava o francês – torna-se ignorante demais sobre as coisas presentes (Rossi, 2000: p. 58-59). Blaise Pascal, ainda em 1647, também, lamentava que a autoridade dos Antigos fosse tão grande que “todas suas opiniões são consideradas que nem oráculos, e até suas obscuridades são consideradas como mistérios” (*ibidem*). Os Modernos, acrescentava o filósofo e matemático, conhecem a natureza mais do que os Antigos, assim têm o direito de ter opiniões diferentes sem serem considerados injuriosos ou ingratos.

Quando em 1602 Tommaso Campanella escrevia “[...] Há mais história em cem anos do que houve em quatro mil; e mais livros foram feitos nestes cem do que em cinco mil”, estava retomando um tema que já se tornara senso comum: **mundos novos**, cognitivos e geográficos abriam-se à observação dos homens, causando **uma aceleração na história**.

3.4 O imperioso avançar do *novum*

No coração da trama discursiva da ciência moderna, em suma, há a imagem de uma aceleração ligada (como hoje também se liga) a uma sensação de extraordinárias e, às vezes, inquietantes novidades. O adjetivo latim *novus* (*novum* quando no neutro, ou *nova*, no feminino) se torna para os modernos quase o slogan de uma *weltanschauung*, ou mesmo um imperativo:

A insistência sobre o tema da novidade atravessa toda a cultura européia. *Novum Organum*, de Bacon, *Nova de universis philosophia*, de Francesco Patrizi (1591), *De*

mundo nostro sublunari philosophia nova, de William Gilbert (1651), *Astronomia nova*, de Kepler (1609), *Discorsi intorno a due nuove scienze*, de Galilei (1638), *Novo teatro di machine*, de Vittorio Zonca (1607): o termo *novus* aparece, de maneira quase obsessiva, no título de centenas de livros científicos publicados ao longo do século XVII. (Rossi, 2000: p. 60. Trad. minha).

O *Novum Organon* de Francis Bacon (1620) – primeira parte de sua *Instauratio Magna*, a “grande instauração” de um novo saber-poder sobre a Natureza – talvez seja o mais emblemático texto representando a euforia desta geração de orgulhosos acelerados. No frontispício da ópera (Figura 21 acima), as Colunas de Hércules abrem-se sobre a imensidade do oceano. Mas o oceano já não é um deserto ignoto e proibido: tem navios, indo e vindo daquele Além antigamente pensado como inviolado e inviolável¹⁶⁷. Em letras pequenas, uma inscrição parafraseia uma profecia de Daniel: “*Multi pertransibunt et augebitur scientia*”¹⁶⁸.

Antes que Colombo fizesse rota rumo ao Atlântico, o brasão de armas da casa real espanhola trazia estampado *Nec Plus Ultra* – o mote que uma lenda afirmava estar inscrito nas Colunas de Hércules: “Não mais além”, ninguém podia ir, e nada existia de permitido ou conhecível, além do limite do mundo (geográfico e epistemológico) ocidental. Durante o reinado de Carlo V, em 1500, a bandeira passara a negar a negação. Eliminada a admoestação dos Antigos, “*Plus ultra*” passara a ser o imperativo dos Modernos¹⁶⁹.

¹⁶⁷ As alusões simbólicas de Francis Bacon são sempre intrincadas. Os navios, além do significado óbvio, simbolizam a embarcação que levou os Argonautas em busca do Velocino de ouro: uma alegoria para indicar a busca pelo “conhecimento verdadeiro” e o “esclarecimento” que Bacon tem como objetivo em sua Grande Instauração. Ulisses e os Argonautas atravessam a trama discursiva da tecnociência...

¹⁶⁸ “Muitos atravessarão, e o saber será aumentado”. O texto original da profecia (Daniel, 12:4) é: “*Tu autem Daniel claude sermones, et signa librum usque ad tempus statutum: plurimi pertransibunt, et multiplex erit scientia*”. Foram propostas diversas interpretações para a frase, dentre elas: “Tu, porém, Daniel, cerra as palavras e sela o livro, até o fim do tempo; muitos correrão de uma parte para outra, e a ciência se multiplicará”. Ou também: “Lacre este livro até o tempo final. Muitos o examinarão, e o conhecimento deles aumentará”. Ou, ainda: “Feche o livro com um selo para que fique fechado até o momento estabelecido. Muitos correrão de cá para lá, procurando ficar mais sábios”. Para alguns “*pertransibunt*”, na profecia de Daniel, refere-se ao percorrer as páginas do livro. Para outros, significa “ir e vir” em busca do conhecimento. Bacon decide parafrasear e interpretar “*pertransibunt*” como as viagens geográficas, indo e vindo pelos mares. Não só: o filósofo parece re-interpretar a profecia no próprio texto do *Novum Organum*. Em Par. 92-93, escreve: “Em vista disso, é necessário propor e explicar os argumentos que tornam prováveis as nossas esperanças, tal como fez Colombo que, antes de sua maravilhosa navegação [...], expôs as razões que o levaram a confiar na descoberta de novas terras e continentes, além do que já era conhecido. Tais razões, de início rejeitadas, foram mais tarde comprovadas pela experiência e se constituíram na causa e no princípio de grandes empresas. [...] Não se deve esquecer a profecia de Daniel a respeito do fim do mundo: ‘**Muitos passarão e a ciência se multiplicará**’, o que evidentemente significa que **está inscrito nos destinos [...] que o fim do mundo, o que, depois de tão distantes navegações parece haver-se cumprido, [...] e o progresso das ciências coincidem no tempo**” (Bacon, 1997 [1620], Par. 92-93).

¹⁶⁹ Ainda hoje, o “Plus Ultra” aparece, em letras pequenas, na bandeira espanhola.

Hoje, a imagem de novidade funciona no interior de outros mecanismos discursivos e de uma nova ordem. Certamente, as novidades, a velocidade, a aceleração de hoje não são a mesma coisa que Tommaso Campanella estava sentindo em 1602. As rupturas e as novidades estruturais da contemporaneidade não são uma mera consequência ou um desfecho dialético do *novum* renascentista. Mas a potência e o enraizamento do imaginário sobre novidade e aceleração são recursos discursivos importantes para a auto-legitimação da aceleração tecnocientífica de hoje. Um dos pilares dos efeitos de não-negociabilidade e inevitabilidade da tecnociência se funda na re-escritura de uma enunciação que se estruturara no limiar da modernidade: a idéia de que o funcionamento da ciência levaria a uma espécie de **estado de inovação permanente**, um incessante e crescente brilho de descobertas, invenções, singularidades.

Tudo que é ciência é visto como *novum*, e imagina-se que muito do que é novo e útil vem da investigação metódica da ciência. Configura-se a idéia de um progresso **teleológico, acelerado, não-detível**, característico da superioridade do homem sobre os animais – e do homem ocidental sobre os “selvagens”. “No Ocidente” – diz Donna Haraway (1999b: p. 138) – “a ciência continua sendo um **importante gênero de literatura de exploração e de viagem**”.

Mas tudo isso não é apenas história da ciência. O novo é elemento importante na constituição da modernidade como um todo (Berman, 2007 [1982]). Na liquenologia do discurso, *novum* é um filamento do tecido conectivo que agencia ciência, técnicas e capitalismo. *Novum* é **o resultado – e ao mesmo tempo a missão** – da nova *scientia*, da *Instauratio Magna*, de Bacon, do *Método*, de Descartes, dos *Principia*, de Newton. Contemporaneamente, o *novum* também está no centro da racionalidade econômica capitalista e do modo de vida burguês. Especialmente a partir do século XVI, a novidade e aceleração se tornam experiências intrínsecas à vida das populações urbanas, que crescem exponencialmente.

Marx e Engels antes e Schumpeter depois, mesmo com objetivos diferentes, ressaltaram a função crucial da inovação no capitalismo. Para Marx, a unicidade da burguesia se funda no fato de que ela é a primeira classe dominante cujo interesse não coincide com a manutenção do *status quo* (veja, por exemplo, a discussão de Rosenberg, 1974). A essência do domínio burguês está justamente no dinamismo e na inovação dos instrumentos de produção:

a burguesia, dizem Marx e Engels (2006 [1848]: p. 54-55), não pode existir senão revolucionando incessantemente os instrumentos de produção e, por conseguinte, as relações de produção. O *Manifesto Comunista* (Marx e Engels, 2006 [1848]) talvez seja o mais brilhante e emocionante retrato – ao mesmo tempo literário, jornalístico e científico – do *novum* em ação.

Schumpeter também observa o entrelaçamento entre ciência, técnica e capitalismo. E lê o progresso tecnológico não como variável externa, e, sim, endógena ao sistema econômico. Para ele, a inovação é o **motor** da sociedade capitalista, a qual é vista como uma **máquina**:

O **impulso fundamental** que inicia e **mantém o movimento da máquina** capitalista decorre dos **novos** bens de consumo, dos **novos** métodos de produção ou transporte, dos **novos** mercados, das **novas** formas de organização industrial que a empresa capitalista cria (Schumpeter, 1984: p.112; grifos meus).

No discurso tecnocientífico contemporâneo, obviamente, o novo e a inovação não desaparecem. Assumem um papel ainda mais radical e estratégico, por exemplo, na afirmação do automovimento da tecnociência, de sua marcha inexorável. Cocco et al. (2003: p. 11), apenas para citar um exemplo, afirmam:

Nas mudanças econômicas, tecnológicas, sociais e culturais que acompanham a emergência e a ampla difusão das novas tecnologias de informação e comunicação [...] e a nova dimensão cognitiva da economia, a produção constante e intermitente do “novo” impõe-se como um elemento comum, evidenciando deslocamentos paradigmáticos com profundas implicações na própria relação entre trabalho e vida. A produção do novo aparece como questão essencial para a ciência econômica na medida em que implica a inserção do aleatório, da incerteza e do desequilíbrio no cerne da atividade produtiva. A invenção e inovação ascendem à posição de elementos fundamentais para o sucesso econômico de empresas, sistemas produtivos, regiões e países, implicando novas demandas para as políticas públicas.

Em alguns casos, *novum* e aceleração assumem conotações escatológicas. Para os “transhumanistas”¹⁷⁰, por exemplo, a aceleração acelerada da produção de conhecimento, da

¹⁷⁰ Veja, entre outros, o site da “Associação Trans-humanista”, a “Biblioteca do trans-humanismo e da extropia” e o texto de clássico de Vernor Vinge sobre a singularidade tecnológica.

tecnologia (e do capital) é inexorável e levará a humanidade para um *Big Bang* tecnocientífico, uma “singularidade tecnológica” em que inteligências artificiais ultrapassarão a capacidade cognitiva humana, e a própria humanidade será radicalmente transformada (ou extinta).

O *novum* aparece, em suma, como elemento fundador, paleontológico, muro de sustentação para a idéia de modernidade, para o discurso da ciência, para o campo simbólico da tecnologia. Com a emergência da racionalidade governamental, ele também participa da conexão entre o discurso científico-tecnológico e a narrativa do crescimento econômico.

“[...] As novas tecnologias – tais como tecnologia da computação, biotecnologia e nanotecnologia [...] possuem a propriedade de **acelerar indefinidamente** seu desenvolvimento [...] O produto de seus próprios processos permite que se desenvolvam **ainda mais rapidamente** [...] Para tornar a situação ainda mais **explosiva**, as três [tecnologias] também se **aceleram mutuamente**. [...] Somando os efeitos da aceleração mútua com os efeitos da auto-aceleração, se obtém uma condição de mudança **cada vez mais rápida** e cada vez **mais poderosa**, que [...] chamamos de hiper-aceleração [...]. Como tais tecnologias **dirigem inteiros setores da civilização, o progresso da própria civilização pode tornar-se cada vez mais instável**, imprevisível [...], mas também cada vez mais **excitante** e proveitoso [...]. Seja qual for seu ritmo exato, o efeito cumulativo da aceleração tecnológica ao longo das décadas será **estupendo**. Significará continuar a sentir-se como estando dentro de uma explosão”.

Stewart Brand, “Will Technology Hyper-accelerate?”, *Global Business Network*, Fevereiro de 2000
(Fragmento. Trad. e grifos meus)

Quadro 6. Desafio, excitação e aceleração “estupenda”...

Não é de se admirar, então, que as falas públicas dos cientistas-empreendedores e dos políticos sejam ricas em imagens do *novum* (Quadro 7). E que a divulgação científica faça do *novum* o prato principal de seus cardápios (Figura 25 abaixo).

Quando a ciência é vista como “parto do tempo” (cujo avanço é inexorável) e produtora de “novidade”; quando a novidade é retratada como mãe de todas as revoluções e da vitalidade do mercado; quando, ainda, a mudança, o desafio e a aceleração são vistos como positivos (para a sociedade e para o capital), então a argumentação do “bonde do progresso” que “não podemos perder” se torna irrefutável.

Respectivamente em: <http://www.transhumanism.org/index.php/UTA/index/>; <http://www.extropy.org/>; <http://www-rohan.sdsu.edu/faculty/vinge/misc/WER2.html> (Acesso em maio de 2008). Nem todos aqueles que teorizam a superação do humano pelas tecnologias são deterministas tecnológicos em sentido estrito. E nem todos têm o mesmo tipo de visão sobre como funcionaria tal substituição do ser humano obsoleto por algo superior. Para uma panorâmica sobre “hiper-humano”, “pós-humano”, “trans-humano”, veja Castelfranchi e Stock (2002) e Santos (2003). Para um estudo aprofundado sobre a questão pós-humana, Marchesini (2002).

Quadro 7. Aceleração, impacto, maravilha, desafio, nova era: a tecnociência segundo Tony Blair (fragmento)

“[...] No último século, e em particular nos últimos cinquenta anos, o **ritmo do avanço** científico foi tamanho que até mesmo os melhores cientistas não podem conhecer as descobertas nas fronteiras de áreas que não são as suas. Está sendo feita **mais ciência**, ela é **mais global e mais rápido é seu impacto** em nossas vidas [...]. Mas ainda estamos **no limiar de novos pulos e novas descobertas**. [...] Sei que há cientistas aqui que sabem explicar muito melhor os **desafios** e as **maravilhas** que estão emergindo, mas [...] quero apontar o **potencial** desta **nova era de descobertas**. [...] Acredito que a descoberta científica seja **um dos mais excitantes desenvolvimentos** que acontecem no mundo hoje em dia [...]”.

“*Science Matters*”: discurso proferido pelo Primeiro Ministro do Reino Unido, Tony Blair, em 10/4/2002 (Trad. e grifos meus)

3.4.1 Antigos contra Modernos

No cerne da narrativa do *novum* e da aceleração está a questão da técnica. As novas filosofias, as novas observações do mundo natural e a exploração de novos mundos (na Terra, no céu ou numa gota d’água observada no microscópio) não são acontecimentos relevantes apenas num plano teórico. Funcionam, na reconfiguração moderna dos regimes de verdade, indissoluvelmente ligados à invenção de máquinas, instrumentos, artefatos que permitem – além de coletar, observar, explorar – também desmontar, manipular, moldar, recriar. Para os modernos, os fenômenos devem ser compreendidos e controlados: a imanência pode ser gerida, modulada.

É por isso que plantas, animais e seres humanos não são descritos somente em sua aparência externa, mas por meio de tábuas anatômicas onde são visíveis detalhes de pétalas e estames, interior e exterior das partes e dos órgãos. O corpo humano é estudado e divulgado da mesma maneira, com dissecções e modelos. Já no século XVI, as ilustrações detalhadas de Vesalius, as vênus e os teatros anatômicos (Figura 22 e Figura 23) não têm apenas a função de exibir o espetáculo do *novum* e da renovada filosofia natural, mas, sobretudo, de mobilizar a observação empírica, a desmontagem, epistêmica e instrumental, da realidade. “Acelerados” (“[...] mais história em cem anos [...]”), os anões sobre os ombros de gigantes se sentem cada vez mais em condição de competir com os Antigos.



Figura 22. Andreas Vesalius. Ilustração anatômica em *De humani corporis fabrica* (1543: p. 174).

Surge, aliás, no limiar da *epistémê* que Foucault chama de “clássica”, uma grande *querelle* intelectual para estabelecer se, de fato, os Antigos são ou não superiores aos Modernos, e, se sim, em que áreas.

Naturalmente, os modernos escolhem como seu ponto de força a invenção técnica: se os Antigos eram superiores, e se a deles fora uma Idade do Ouro de sabedoria e de conhecimento, por que não usavam a bússola e não descobriram o Novo Mundo? Por que não abriam poços e minas? Por que não destruíram seus inimigos com a pólvora e a espingarda? Por que seu saber não circulava da forma maravilhosa que a imprensa permite?

A tríade de “invenções estupendas” mencionada por Campanella em 1602 como “sinal da união do mundo” está ao centro da *querelle*. Em 1620, Francis Bacon usa a mesma imagem, logo copiada por inúmeros

outros comentadores:

...Vale também recordar **a força, a virtude e as conseqüências das coisas descobertas**, o que em nada é tão manifesto quanto naquelas **três descobertas que eram desconhecidas dos antigos** e cujas origens, embora recentes, são obscuras e inglórias. Referimo-nos à arte da imprensa, à pólvora e à agulha de marear. Efetivamente essas três descobertas **mudaram o aspecto e o estado das coisas em todo o mundo**: a primeira nas letras, a segunda na arte militar e a terceira na navegação. Daí se seguiram inúmeras mudanças e essas foram de tal ordem que não consta que **nenhum império, nenhuma seita, nenhum astro tenham tido maior poder** e exercido maior influência sobre os assuntos humanos **que esses três inventos mecânicos**. (Bacon 1997 [1620], Par. 129, grifos meus).

As imagens usadas por Campanella e Bacon são armas discursivas interessantes, e acabam constituindo alegorias duradouras da modernidade. A invenção “estupenda” da “agulha de marear” simboliza também os mundos que, graças à técnica, se abrem à exploração e investigação humana. São novos mundos geográficos, mas também cognoscitivos.

A imprensa não representa apenas os livros como objetos físicos, mas, em geral, a renovada difusão da cultura, a circulação das idéias, o fim de uma época em que o saber era considerado segredo (como o saber alquímico), ou limitado a territórios e regras restritas (como as da Escolástica).

As espingardas, enfim, também significam algo mais que novas armas. Junto com a pólvora que carregam, representam os saberes práticos, técnicos, a orgulhosa reivindicação do primado da manualidade, o papel da técnica como “braço forte” do progresso.

Junto com o *novum*, o resgate dos saberes práticos e manuais é outro pilar na fundação da narrativa moderna do progresso. A idéia de que o conhecimento confiável, verdadeiro, possa e deva originar-se da percepção sensível controlada pelo artifício experimental, domesticada no laboratório, amplificada e auxiliada pela máquina é central no surgimento da modernidade. O conhecimento experimental, dirá a versão dominante do discurso da ciência (a formulação, *grosso modo*, de Galilei, Boyle, Newton, Hooke), se baseia não apenas nos sentidos (que enganam) nem apenas na razão (que, por si, é vazia e abstrata), mas também na aliança entre os dois por meio de um “método” e graças ao uso dos instrumentos técnicos, que multiplicam, corrigem e padronizam os sentidos.

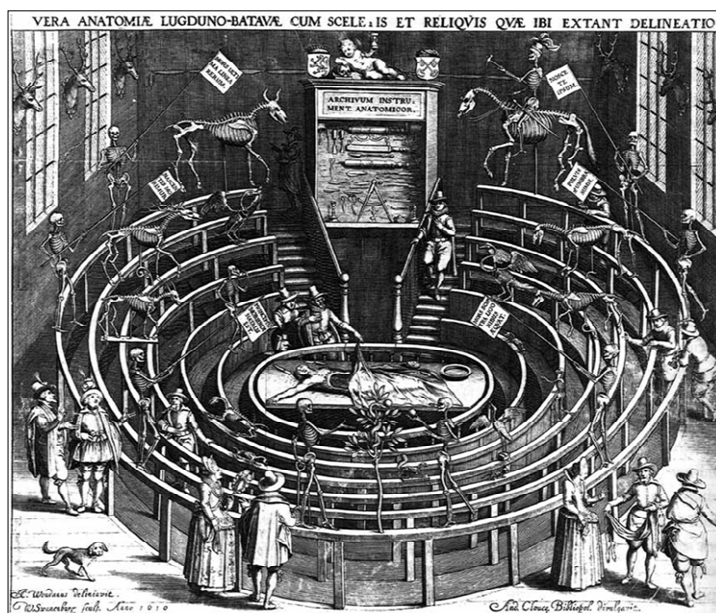


Figura 23. Teatro anatômico de Leida (gravura de W. Swanenburg, 1610).

(Notar o público, composto por homens e mulheres da alta sociedade, e o grupo examinando uma pele humana, em baixo, à direita. Esqueletos carregam bandeiras com frases do tipo “Morremos nascendo”)

3.5 A vingança dos “vis mecânicos”: a mão contra o silogismo

A importância da separação, na cultura grega e romana, entre a atividade manual e a vida contemplativa, é bem conhecida (Rossi, 2000; Beretta, 2002). Na Europa, ao menos até a época de Leonardo da Vinci, o homem capaz de usar as mãos para construir coisas não era visto como alguém capaz de produzir conhecimento superior:

As sete **artes liberais** [...] (gramática, retórica, dialética, aritmética, geometria, música, astronomia) se chamam liberais porque são artes **próprias dos homens livres**, em contraposição aos não livres, ou **escravos, que exercitam as artes mecânicas**, ou manuais [...] O *Dictionnaire français* (publicado ainda em 1680) citava, para o termo *mécanique*, a seguinte definição: ‘O termo, referido às artes, significa o que é o contrário de liberal e honrado: tem sentido de **baixo, vilão**, pouco digno de uma pessoa honesta’ (Rossi, 2000: pp.13-15; trad. e grifos meus).

“**Vil mecânico**”, explica Rossi, é um insulto que, dirigido a um cavaleiro, o induz a extrair sua espada.

Além da visão do trabalho manual como não digno de um homem livre, a idéia de que os instrumentos possam fornecer um auxílio na compreensão profunda da natureza foi minoritária em boa parte do pensamento Antigo. Para Aristóteles, embora os sentidos e a observação dos fenômenos tenham um papel central para o conhecimento (diferentemente que para Platão), a distinção entre artificial (tudo o que depende da produção e do trabalho humano) e natural (tudo o que obedece a uma causalidade permanente, independente da atividade humana) é central. E, como a ciência natural tem a tarefa de estudar exclusivamente os “entes por natureza”, o papel da técnica fica emarginado da especulação científica, conotando a ciência como uma atividade puramente teórica (Beretta, 2002: p. 8-9).

No Renascimento, a relação entre teoria e prática ocupa uma parte central do debate intelectual. A relação entre saber, razão e sentidos muda a partir da reconfiguração da visão sobre a técnica e as máquinas. A imagem do mundo como livro a ser decifrado, típica da *epistémê* antiga (Foucault, **PC**: p. 36-37), é ofuscada pela narrativa do cosmo como relógio mecânico:

O relógio mecânico abriu o caminho para uma primeira quantificação da realidade externa [...] Uma imagem muito eficaz do mecanicismo, a que foi proposta por

Descartes, nos mostra o mundo sendo criado por um Deus relojoeiro que, após ter encaixado as peças do universo, limita-se a acionar o mecanismo destinado a prosseguir segundo princípios regulares e conhecíveis. Comparar Deus a um construtor de instrumentos mecânicos significava estabelecer **uma similitude decididamente audaz**, sobretudo para uma cultura que, desde épocas remotas, havia considerado as artes manuais (exercitadas na vida ativa) inferiores àquelas liberais (perseguidas por quem conduz uma vida contemplativa). [...] Com o relógio mecânico, a dimensão temporal da realidade perde seu mistério e o halo de maravilha mística [...] deixando o lugar para um instrumento de medição que garante um modelo para explicação racional (Beretta, 2002: p. 23-24, trad. minha).

No entanto, ao menos durante o Humanismo, os instrumentos técnicos têm a função de operar como ferramentas para ampliar a potência do homem envolvido na “vida ativa”, não tanto de auxiliar o filósofo em sua contemplação e compreensão do mundo. Mesmo resgatados e valorizados, os instrumentos mecânicos são usados principalmente por militares, arquitetos, navegadores, engenheiros, ou para diversão e espetáculos¹⁷¹.

É a partir do século XVI que, junto com os novos mundos descobertos e as novas formas de olhar o mundo, os “mecânicos” começam a entrar no clube seletivo dos produtores da verdade:

Verifica-se um fenômeno novo: [...] a idéia de instrumento científico e sua valorização para a pesquisa [...]. A importância atribuída pelos naturalistas à experimentação e à verificação empírica das teorias favoreceu a ideação de instrumentos que potenciavam as capacidades cognitivas dos sentidos do homem (Beretta, 2002: p. 25, trad. minha).

Estes elementos permitem enxergar um aspecto problemático – e um acontecimento – na genealogia da objetividade, da neutralidade e da universalidade da tecnociência. Se, como Foucault (2003: p 339) evidencia, não era óbvio e evidente “que os loucos fossem reconhecidos como doentes mentais”, ou que “a única coisa a fazer com um delinquente fosse

¹⁷¹ Como no caso dos autômatos re-descobertos a partir dos textos gregos: Heron de Alexandria (10 d.C.-70 d.C) inventara uma rudimentar, porém funcional, máquina a vapor, a ser usada para abrir as portas dos templos ou para espetáculos com autômatos. Especialmente a partir do século XVII, chafarizes automáticos, passarinhos “robôs” e outras engenhocas tornam-se a atração em salões e jardins da nobreza européia.

interná-lo”¹⁷², também não era evidente e necessário *a priori* que o conhecimento verdadeiro, a partir do século XVII, devesse surgir da experiência dos olhos e das mãos, amplificados por instrumentos artificiais e integrados com a razão e a teoria. Muito pelo contrário: os cinco sentidos haviam sido considerados por muito tempo a principal fonte de engano e das falsas opiniões. Não era claro que, por ser experimental, o conhecimento dos filósofos naturais empiristas pudesse ser considerado neutral, objetivo e puro.

Quando lemos no *Novum Organum* a afirmação de que nem a mão nua, nem o intelecto por si só têm muito poder, e que o trabalho é feito pelos instrumentos, entendemos que o discurso da verdade passou por uma ruptura importante¹⁷³.

3.6 A verdade do experimento e a pureza dos fatos

A idéia de que uma ciência confiável é aquela que se baseia em fatos, e de que por fatos devem-se entender aqueles derivados de experiências empíricas, tem uma gênese sofrida no pensamento ocidental, e sua hegemonia é bastante recente.

Até o séc. XVII, “conhecimento” e “ciência” eram, sim, vistos como separados da “opinião”, da “crença”. Mas “ciências” eram, *in primis*, a lógica e a geometria: chegava-se a uma verdade indiscutível por meio de uma rigorosa dedução a partir de axiomas.

De fato, não somente as características da ciência mas até mesmo as regras que delimitam e identificam o discurso verdadeiro não são universais, mas historicamente dadas num campo de lutas e reconfigurações. Segundo Foucault (1996, **OD**), nem sempre a verdade foi pensada como a congruência entre algo existente objetivamente e alguma representação na mente ou na linguagem. Nem sempre a verdade foi fundada na adequação entre uma enunciação e uma realidade empírica. Por exemplo, escreve o filósofo, ainda nos poemas gregos do século VI a.C,

o discurso verdadeiro [...], pelo qual se tinha respeito e terror, aquele ao qual era preciso submeter-se, porque ele reinava, era o discurso pronunciado por quem de

¹⁷² Veja também Cap. 2.

¹⁷³ “Neither the bare hand nor the unaided intellect has much power; the work is done by tools [...]”: “Nem a mão nua nem o intelecto, deixados a si mesmos, logram muito. Todos os feitos se cumprem com instrumentos e recursos auxiliares, de que dependem, em igual medida, tanto o intelecto quanto as mãos. Assim como os instrumentos mecânicos regulam e ampliam o movimento das mãos, os da mente aguçam o intelecto (Bacon, 1997 [1620]: Livro I, Aforismo II).

direito e conforme o ritual requerido; era o discurso que pronunciava a justiça e atribuía a cada qual sua parte; era o discurso que, profetizando o futuro, não somente anunciava o que ia se passar, mas contribuía para a sua realização, suscitava a adesão dos homens e se tramava assim com o destino. (Foucault, 1996, **OD**: p. 14-15).

Mas eis que, um século mais tarde, a verdade já não residia mais no que **era** o discurso, ou no que ele **fazia**, mas residia no que ele **dizia**:

chegou um dia em que a verdade se deslocou do ato ritualizado, eficaz e justo, de enunciação, para o próprio enunciado: para seu sentido, sua forma, seu objeto, sua relação, sua referência. Entre Hesíodo e Platão uma certa divisão se estabeleceu, separando o discurso verdadeiro e o discurso falso; separação nova, visto que, doravante, o discurso verdadeiro não é mais o discurso precioso e desejável, visto que não é mais o discurso ligado ao exercício do poder. (*Ibidem*).

No século XVII, a opinião sobre a origem do conhecimento verdadeiro e sobre o método para alcançá-lo estava longe de ser unânime. Discursos opostos lutavam pela hegemonia sobre como deveria ser produzido o conhecimento confiável. A afirmação de que a ciência de laboratório – sendo baseada em “fatos” experimentais – era mais fidedigna que o conhecimento produzido por raciocínios lógicos e deduções axiomáticas era vista por muitos como absurda (Shapin e Schaffer, 2005: Cap. 2).

Em 1666, Margareth Cavendish, duquesa de Newcastle – provavelmente a primeira mulher a ser admitida numa reunião da *Royal Society* – achava divertidos os experimentos de Robert Boyle, que com sua bomba pretendia demonstrar a existência do vácuo. Mas comentava assim:

Nossa época está mais inclinada a **enganosos experimentos** que a **argumentos racionais** [...], confiando mais na **visão ilusória dos olhos e dos óculos** que na **percepção clara e regular da razão** (cit. em Shapin e Schaffer, 2005: p. 64, trad. e grifos meus).

Nos mesmos anos, Robert Hooke, o grande microscopista, precisava defender a hipótese de que as coisas vistas por meio de lentes fossem reais e não mera ilusão. Os sentidos sozinhos –

escrevia Hooke – eram inadequados para constituir o conhecimento apropriado. Era preciso de sentidos “disciplinados”. A nova maneira de conhecer os fenômenos da natureza é expressa por Hooke de forma brilhante no prefácio de sua *Micrographia* (1665):

O Entendimento existe para ordenar todos os demais serviços inferiores oferecidos pelas Faculdades mais baixas; porém, deve fazê-lo como um Mestre justo, e não como um Tirano [...] Deve observar a irregularidade dos Sentidos, porém não deve ir frente a eles ou prevenir sua informação [...]. A **verdadeira** Filosofia deve **começar com as Mãos e os Olhos, e prosseguir através da Memória, para ser continuada pela Razão**; e não deve parar ali, mas, sim, voltar às Mãos e aos Olhos novamente, e assim por diante, por meio desta contínua passagem de uma Faculdade à outra... (cit. em Shapin e Schaffer, 2005: p. 72; trad. e grifos meus)¹⁷⁴.

Para Hooke, os instrumentos científicos eram fundamentais na produção de conhecimento verdadeiro não só porque reduziam a números e medidas os fenômenos sensíveis, mas também porque eram capazes de fazer isso “em regiões da matéria de outra maneira inacessíveis, impenetráveis e imperceptíveis para os sentidos”:

De tal modo, como **estendem o império dos sentidos**, eles assediam [...] os lugares recônditos da natureza. O uso deles [...] até mesmo pelas mãos de um simples soldado, forçará em breve tempo a natureza a ceder as suas mais inacessíveis **fortalezas** (cit. em Shapin e Schaffer, 2005: p. 69-70, trad. e grifos meus)¹⁷⁵.

Trata-se da afirmação daquela que Michel Foucault chamava de “vontade de verdade”, ou vontade de saber, que se apóia sobre um suporte e uma distribuição institucional (os livros, as bibliotecas, as sociedades de sábios, os laboratórios) e, assim fundamentada, tende a exercer “uma espécie de pressão e como que um poder de coerção” sobre outros discursos. Por exemplo, diz Foucault (1996, **OD**: p. 19), “a literatura ocidental teve de buscar apoio, durante séculos, no natural, no verossímil, na sinceridade, na ciência também – em suma, no discurso verdadeiro”. Igualmente, as práticas econômicas procuraram, desde o século XVI,

¹⁷⁴ Obviamente, o tema da relação problemática entre razão e sentidos na produção do conhecimento é tão antigo quanto a epistemologia. Para um exame aprofundado da história do “arco do conhecimento” (a relação entre indução e dedução nas teorias sobre a verdade, desde os primórdios da filosofia ocidental), veja, por exemplo, Oldroyd (1998).

¹⁷⁵ Notar as analogias com o pensamento Baconiano: a natureza deve ser dominada e forçada a desvelar seus segredos: o “Império” do homem sobre o cosmo.

“fundamentar-se, racionalizar-se e justificar-se a partir de uma teoria das riquezas e da produção”. O sistema penal, enfim, também procurou seus suportes ou sua justificação na verdade, “como se a própria palavra da lei não pudesse mais ser autorizada, em nossa sociedade, senão por um discurso de verdade” (ibidem).

A partir dos séculos XVI e XVII (na Inglaterra sobretudo), tal vontade de saber “desenhava planos de objetos possíveis, **observáveis, mensuráveis, classificáveis**”:

Uma vontade de saber que impunha ao sujeito cognoscente (e de certa forma antes de qualquer experiência) certa posição, certo olhar e certa função (**ver, em vez de ler, verificar, em vez de comentar**); uma vontade de saber que prescrevia [...] **o nível técnico do qual deveriam investir-se os conhecimentos para serem verificáveis e úteis** (Foucault, 1996, OD: p. 16-17; grifos meus).

A disputa, interessantíssima, entre Thomas Hobbes e Robert Boyle, estudada por Shapin e Schaffer (2005), bem como por Latour (2005), centrava-se nesse ponto. Boyle afirmava ter achado a fórmula para o conhecimento útil, verossímil, confiável: deixar falar o experimento de laboratório. Hobbes acreditava que fundar uma concepção de verdade sobre a prática experimental – teoricamente aberta ao debate e à verificação pública – e não sobre a autoridade absoluta do Leviatã, levasse direto ao caos e à guerra civil. Para Hobbes, o conhecimento útil e verdadeiro era outro: o que deriva da razão. Mas Hobbes perdeu. A partir do final do século XVII, o conhecimento deve ser “verificável”, pela nova ordem do discurso. A razão pode ser enganada, os sentidos também, mas os fatos experimentais, construídos na

“Os experimentos são os únicos meios para o conhecimento à nossa disposição; o resto é poesia, imaginação”.

Max Planck

artificialidade controlada do laboratório e de seus instrumentos, são objetivos e universais. São as vozes com que a Natureza nos fala, o lugar de veridicção para testar as teorias¹⁷⁶.

Se antes a razão é que era “pura” – a lógica e a geometria sendo consideradas verdadeiras por excelência – porque independente dos sentimentos e das percepções que sempre podem enganar, agora a grande batalha entre Boyle e Hobbes mostra em ação o fechamento de uma

¹⁷⁶ Sobre a importância dos instrumentos científicos, por exemplo em Galileu, e sobre a retórica que os acompanha, veja Beretta (2002, Cap. 2). O caso de Galileu e sua luneta (e de como ele conseguiu convencer os contemporâneos da verdade de fatos que iam contra a lógica e a racionalidade da época, bem como contra as aparências), é também central para a célebre argumentação de Feyerabend em *Contra o método* (Feyerabend, 2003).

caixa preta: se afirma a idéia de que **a verdade se encontra na imanência dos fatos empíricos**. O conhecimento científico é aquele que se funda numa aliança entre a razão, os sentidos e os instrumentos técnicos.

Ainda hoje, tais argumentos (pureza associada à empiria, objetividade e imparcialidade associadas aos instrumentos técnicos) são centrais para o dispositivo tecnocientífico e para as operações de controle, regulação, rejeição de discursos alternativos. A tecnociência, dizem freqüentemente os cientistas quando envolvidos em alguma polêmica pública, é baseada em “fatos”, não em “ideologia” ou em política (

Quadro 8 e Quadro 11). A razão, sem o suporte dos artefatos de laboratório, é uma razão enviesada pelas paixões, preconceitos, condições políticas e religiosas. A razão experimental é purificada graças à passagem pelos jalecos brancos do laboratório, graças a seu fluir em tubos de testes, graças às bombas de vácuo, às balanças, aos relógios. Ela é pura porque destilada, filtrada das emoções e das opiniões do pesquisador. Francis Bacon expressa fortemente esta idéia no *Novum Organum*:

A compreensão humana não é um exame desinteressado, mas recebe infusões da vontade e dos afetos; disso se originam ciências que podem ser chamadas “ciências conforme a nossa vontade”. Pois um homem acredita mais facilmente no que gostaria que fosse verdade. Assim, ele rejeita coisas difíceis pela impaciência de pesquisar; coisas sensatas, porque diminuem a esperança; as coisas mais profundas da natureza, por superstição; a luz da experiência, por arrogância e orgulho [...]. Em suma, inúmeras são as maneiras, e às vezes imperceptíveis, pelas quais **os afetos colore e contaminam o entendimento**. (Bacon, 1997 [1602], Par. XLIX; grifos meus).

Os juízos de valor, em suma, é que são impuros, enquanto os juízos de fato são objetivos, repetíveis, testemunháveis por qualquer *gentleman* suficientemente instruído e culto:

Como havia de ser, então, fundada a ciência adequada? Boyle e os experimentadores ofereceram os fatos como fundamento do conhecimento apropriado. No sistema do conhecimento físico o fato era o item sobre o qual se podia ter o maior grau de confiança probabilística [...]. Na enraizada metáfora da filosofia mecânica, a natureza era um relógio [...] [(Shapin & Shaffer, 2005: p. 56).

A solidez e permanência dos fatos residem na ausência de agência humana em sua aparição. Os agentes humanos produzem teorias e interpretações, mas os fatos é que são o “espelho da natureza” (Shapin & Schaffer, 2005: p. 54). O que a natureza faz, nenhum homem pode disputá-lo.

As argumentações podem ser falsas ou verdadeiras, uma teoria pode ser “boa” ou “má”, mas os fatos são fatos: podem ser testemunhados, conferidos, validados por qualquer um. No “jogo de linguagem empirista” – como o chamam Shapin e Schaffer – é central

“Por perfeita que a asa de uma ave possa ser, nunca poderá permitir que a ave voe, se não for suportada pelo ar. Os fatos são o ar da ciência. Sem eles um homem de ciência nunca pode se erguer.”

Ivan Pavlov

a multiplicação, ao menos em princípio, das experiências testemunhais: “uma experiência de que só um homem dava testemunha [...] não constituía um fato adequado. Se a experiência podia ser estendida a vários, e em princípio a todos os homens, então o resultado podia constituir-se num fato” (Shapin e Schaffer, 2005: p. 56-57, trad. minha)¹⁷⁷.

Por isso, uma arma poderosa quando se quer legitimar uma determinada afirmação (por exemplo, sobre a neutralidade da técnica, ou sobre a positividade e inevitabilidade da economia de mercado) consiste em afirmar que está “fundamentada em fatos”: é uma maneira eficaz para invisibilizar os processos sociais e as agências políticas que participam do discurso, uma maneira de garantir credibilidade a um enunciado, de afastá-lo das guerras, de etiquetá-lo como neutral, externo ao poder, não sujeito à polarização das disputas humanas.

A separação entre fatos e ideologias (Par. 3.13.2 abaixo) é central no funcionamento discursivo da tecnociência contemporânea. Para Foucault, saber e poder são tramados juntos: o poder não impede a verdade, ao contrário, contribui para sua constituição. “As condições políticas, econômicas de existência”, diz o filósofo (Foucault, 1996, **VFJ**: p. 27), “não são um

¹⁷⁷ Foucault (1996, **VFJ**: p.; 76 segs.) acrescenta considerações importantes sobre a gênese do regime de verdade empirista e sobre o novo papel das testemunhas. Para ele, a crise da universidade medieval no fim da Idade Média pode ser analisada também em termos de oposição entre “inquérito” e “prova”. Na universidade medieval, um dos rituais para manifestar e autenticar o saber era a *disputatio*, a disputa, que obedece ao esquema geral da “prova”: “Tratava-se do afrontamento de dois adversários que utilizavam a arma verbal, os processos retóricos e demonstrações baseadas essencialmente no apelo à autoridade. Apelava-se não para testemunhas de verdade, mas para testemunhas de força. Na *disputatio*, quanto mais autores um dos participantes tivesse a seu lado, quanto mais pudesse invocar testemunhos de autoridade [...], maior possibilidade ele teria de sair vencedor”. O saber – medieval, mas sobretudo renascentista – que vai se chocar com o saber universitário é, ao contrário, “do tipo do inquérito”: “Ter **visto**, ter lido os textos; saber o que **efetivamente foi dito**; [...] **verificar** o que os autores disseram pela **constatação da natureza**; utilizar os autores não mais como autoridade mas **como testemunho**; tudo isso vai constituir uma das grandes revoluções na forma de transmissão do saber. O desaparecimento da Alquimia e da *disputatio* [...] são alguns dos numerosos sinais [...] do triunfo do inquérito sobre a prova, no fim da Idade Média [...]. O inquérito não é absolutamente um conteúdo, mas a **forma de saber** [...]. É uma forma política [...] de exercício do poder que [...] veio a ser uma maneira, na cultura ocidental, de **autenticar a verdade** [...] O inquérito é uma forma de saber-poder” (grifos meus).

vêu ou um obstáculo para o sujeito de conhecimento mas aquilo através do que se formam os sujeitos de conhecimento e, por conseguinte, as relações de verdade”. As condições políticas são “o solo em que se formam o sujeito, os domínios de saber e as relações com a verdade”¹⁷⁸. No entanto, continua Foucault, o Ocidente, a partir de Platão, é

dominado pelo grande mito de que a verdade nunca pertence ao poder político, de que [...] o verdadeiro saber é o que se possui quando se está em contato com os deuses ou nos recordamos das coisas, quando olhamos o grande sol eterno, ou abrimos os olhos para o que se passou. [...] Um grande mito ocidental: o de que há antinomia entre saber e poder [...] Onde se encontra saber e ciência em sua verdade pura, não pode mais haver poder político. (Foucault, 1996, **VFJ**: p. 50-51).

Por isso, o sonho dos filósofos naturais empiristas era de construir um aparato de produção de conhecimento baseado em fatos: se a política, a religião, a moral ficavam fora do laboratório, o investigador, esperavam Boyle, Hooke e seus colegas, conseguiria produzir “fatos”. Ainda hoje (Quadro 8), não há nada mais ameaçador ou infamante, para o funcionamento do dispositivo, que a alusão à possibilidade de que, por baixo dos jalecos brancos ou por dentro dos tubos de teste, ainda possa existir “política”.

“Vão pensar que cientista é como político”

“Pesquisadores brasileiros que trabalham com células-tronco receberam com **surpresa e frustração** a notícia sobre a retratação da pesquisa sul-coreana. ‘Se eles falsificaram mesmo os resultados, é gravíssimo’, disse a geneticista Mayana Zatz, diretora do Centro de Estudos do Genoma Humano da Universidade de São Paulo (USP). A pesquisa produziu uma grande expectativa mundial quanto à possibilidade do uso da clonagem terapêutica no tratamento de doenças. Uma expectativa que, agora, poderá se transformar em **descrença, desconfiança e frustração**. ‘**Vão pensar que cientista é que nem político**’, lamenta o pesquisador Marco Antonio Zago, da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP. ‘É algo **muito ruim para a ciência**. Cria uma sensação de **insegurança** em uma área onde **já há muita discussão**’[...]”

“Vão pensar que cientista é como político”. Em: Estado de S. Paulo, Sábado, 17 dezembro de 2005.

Quadro 8. A maculada pureza da ciência

¹⁷⁸ Esta é uma das razões por que Foucault considera a noção de ideologia “muito importante e ao mesmo tempo muito embaraçosa” (Foucault, 1996, **VFJ**: p. 26). A ideologia deve ser problematizada, porque – ao menos “numa certa concepção do marxismo que se impôs à universidade” – ela seria uma espécie de elemento negativo através do qual “se traduz o fato de que a relação do sujeito com a verdade ou simplesmente a relação de conhecimento é perturbada, obscurecida, velada pelas condições de existência, por relações sociais ou por formas políticas que se impõem do exterior ao sujeito do conhecimento”. (*Ibidem*).

Na contemporaneidade – mesmo levando em conta os questionamentos embaraçosos vindo dos estudos sociais da ciência, da epistemologia feminista ou do pensamento ambientalista – a pureza e a dureza dos fatos empíricos frente à subjetividade e politização ligadas à esfera da “crença”, dos valores e da “ideologia” continuam mantendo uma extraordinária força discursiva e um grande *appeal* para o ethos e o discurso dos tecnocientistas. A afirmação de que o conhecimento científico é fidedigno justamente por *não ser político* é extremamente comum. E os desvios de conduta (dados forjados, conflitos de interesse, comportamento não ético com pacientes ou animais etc.), cada vez mais freqüentemente divulgados na mídia, assustam os pesquisadores: se a ciência não consegue mostrar-se pura e estanque, a população pode deixar de confiar não somente nos cientistas, mas no próprio saber científico.

3.7 A pureza como desinteresse

No nebuloso campo semântico que abrange a “pureza” do conhecimento, há também uma conotação da pureza como desinteresse. As estratégias discursivas com que a ciência demarca seus confins e defende sua autoridade sempre oscilaram entre os extremos de uma dipolaridade: a ciência como conhecimento “por si mesmo” *versus* a ciência como instrumento para dominar a natureza e produzir técnicas para auxiliar a saúde, a riqueza, o trabalho do homem. No entanto, a imagem do cientista “puro” ou do filósofo natural como de uma figura afastada das coisas práticas, desinteressada das questões da vida cotidiana e somente interessada na busca apaixonada das “leis de natureza” sempre foi presente na representação popular.

A idéia de estudar a natureza sem outros fins senão o conhecimento também esteve bastante enraizada no ethos e na auto-imagem dos cientistas, especialmente no período que segue a profissionalização da ciência e precede a afirmação da racionalidade neoliberal (*grosso modo* entre o final do século XIX e a primeira metade do século XX).

Ao menos até a década de 1960, entre os cientistas acadêmicos das áreas de exatas e naturais, era difusa a posição orgulhosa de que a ciência é a busca “pura” e desinteressada de um conhecimento universal sobre fenômenos naturais que independem de nós. Buscar o lucro era considerado estranho à lógica do investigador científico e, em muitos casos, em contraste com as normas de funcionamento da “boa ciência”. Albert Szent-Györgyi (1893-1986),

“[...] Não devemos esquecer que quando o rádio [o *elemento químico* n. 88, descoberto pelos Curie em 1898] foi descoberto, ninguém sabia que ia se mostrar útil nos hospitais. O trabalho foi de **ciência pura**. E essa é uma prova de que o trabalho científico **não deve ser considerado do ponto de vista de sua utilidade** direta. Deve ser feito **por si mesmo, pela beleza** da ciência, e então existe sempre a chance de que uma descoberta científica possa tornar-se, como o rádio, um benefício para a humanidade...”

Marie Curie

prêmio Nobel de medicina¹⁷⁹, em 1943 afirmava resolutivo: “o verdadeiro cientista está disposto a suportar qualquer sacrifício e, se necessário, a passar fome, para não permitir que alguém lhe dite qual caminho seguir na ciência”¹⁸⁰.

Nos mesmos anos, Godfrey Hardy, grande teórico dos números, dedicava parte de sua autobiografia científica (a *Apologia de um matemático*) à demonstração de que a maior parte da matemática é “perfeitamente inútil” e que as poucas partes úteis são normalmente as mais “insípidas” e “estúpidas”. “Estou interessado na matemática exclusivamente como arte criativa”, afirmava o pensador inglês. E explicava o porquê: “Uma ciência é chamada de útil se seu desenvolvimento tende a acentuar as desigualdades existentes na distribuição de riqueza, ou se promove mais diretamente a destruição da vida humana”. Na última página do livro, Hardy fechava seu testamento espiritual com o orgulho de não ter feito nada de útil na vida:

Nunca fiz nada de “útil”. Nenhuma descoberta minha fez, ou tem chance de fazer, diretamente ou indiretamente, para o bem ou para o mal, a mínima diferença para o mundo. Ajudei a treinar outros matemáticos, mas matemáticos do mesmo tipo que eu, e o trabalho deles foi [...] tão inútil quanto o meu. (Hardy, 2002 [1940]: p. 105; trad. minha).

Até mesmo um físico como Richard Feynman, que conhecera de perto o Projeto Manhattan e contribuiu para o surgimento da nanotecnologia, conseguia compartilhar este ideal de abstração e

¹⁷⁹ Em 1937, por suas pesquisas sobre a vitamina C. O cientista húngaro também descobriu a miosina e a actina, contribuindo na compreensão de como funciona a contração muscular.

¹⁸⁰ Citado em: Perutz (2000). Trad. minha.

desinteresse com respeito às coisas do mundo: “A ciência” – declarou certa vez – “é como o sexo: às vezes sai alguma coisa útil, mas não é por esta razão que a praticamos”.

Na época da *Big Science*, muitos cientistas podiam concordar plenamente com as afirmações de Feynman, de Szent-Györgyi e até mesmo com a provocação de Hardy. Embora tais enunciações sobre o funcionamento e o papel da ciência estivessem longe de corresponder às práticas reais, ainda estavam afinadas e ressonantes com os ideais e o ethos compartilhados por uma parte consistente da comunidade acadêmica (especialmente da área da pesquisa “de base”).

Ainda em 1968, um sociólogo do calibre de Robert K. Merton se declarava convencido de que

As descobertas substanciais da ciência são [...] cedidas à comunidade [...]. A reivindicação do cientista sobre “sua propriedade” intelectual limita-se ao reconhecimento e estima [...]. **O comunismo do ethos científico é incompatível com a definição de tecnologia como “propriedade privada” numa economia capitalista.** (Merton, 1968: pp. 610-612, trad. e grifos meus).

Ao longo do surgimento e da afirmação da biotecnologia molecular, as práticas mais explicitamente direcionadas para o mercado começaram a ter uma visibilidade e um peso relevante, mas ainda eram fortemente criticadas por grande parte da comunidade acadêmica. Em 1975, Georges Köhler e César Milstein, criadores da revolucionária tecnologia dos anticorpos monoclonais, **consideraram inapropriado buscar direitos de propriedade intelectual** sobre a invenção. Mas já no início da década de 1980 era comum encontrar investigadores interrogando-se sobre a reconfiguração em curso no ethos e na prática científica. “Motivos comerciais” – escrevia Bok (1982: p. 150, trad. minha) – “podem introduzir uma [...] ameaçadora forma de segredo. Para manter uma vantagem competitiva que poderia valer grandes quantidades de dinheiro, os cientistas que se envolvem com o mercado podem ser tentados a segurar a informação até que suas descobertas alcancem uma situação de patenteabilidade”. E isso, afirmava o autor, podia implicar uma mudança não apenas nas práticas, mas também no funcionamento epistemológico e no ethos da ciência:

Com interesses deste porte em jogo, **a natureza e a direção da ciência acadêmica**

poderiam transmutar-se em algo bastante diferente da **busca desinteressada de conhecimento** que, longamente, foi considerada o impulso para os professores universitários. [...] A transferência de tecnologia é preocupante não apenas porque **pode alterar a prática** da ciência na universidade, mas também porque **ameaça os valores e os ideais** centrais da ciência acadêmica. (Bok, 1982: p. 142, trad. e grifos meus).

Pureza e desinteresse, em suma, foram sentidos, ao menos até a década de 1980, como elementos normativos centrais não somente éticos, mas também epistêmicos, para o funcionamento da pesquisa científica. Na década de 1980, especialmente na área biomédica, muitos cientistas sentiram o descompasso entre o estereótipo do cientista “puro” e a realidade. Como mostrado no Capítulo 1, muitos pesquisadores começaram a assumir um papel ativo como atores da esfera econômica¹⁸¹. No entanto, duplicidade discursiva da tecnociência continua funcionando. Mesmo resignificada, a imagem antiga do cientista como **criança curiosa** continua funcionando em diversos mecanismos de legitimação¹⁸².

Quando um produto comercial baseado em alta tecnologia é jogado sob os holofotes em alguma polêmica ou debate social (por ex.: devemos usar plantas transgênicas patenteadas em cultivos comerciais?) os tecnocientistas têm a tentação de utilizar a argumentação de que a ciência é apenas a busca, pura, nobre e desinteressada do conhecimento e que, portanto, não deve ser obstaculizada com base em ideologias políticas, crenças ou valores: ser contra a aprovação dos produtos comerciais é, então, igual a ser contra a pesquisa, ser “anticientífico”.

“[...] Eu sou daquelas que acham que a ciência possui grande beleza. Um cientista em seu laboratório **não é** somente um **técnico**: é também uma **criança** posta frente a fenômenos naturais que a impressionam como um conto de fadas...”

Marie Curie

Quando, ao contrário, não é a validade da lógica do lucro na regulamentação da tecnologia que é questionada, mas, por exemplo, a própria “liberdade de pesquisa”, então é a

¹⁸¹ Etzkowitz (1998), a partir de entrevistas com cientistas, mostra o processo de revisão das normas científicas rumo à aceitação de uma ciência “*for-profit*”. Um dos entrevistados afirmou: “As normas da ciência, que tradicionalmente condenam as motivações baseadas na busca de lucro, estão começando a mudar para permitir [...] o empreendedorismo”. Outro cientista comentou: “Quando cheguei aqui, a idéia de um professor tentando ganhar dinheiro era um anátema [...] Isso mudou quando apareceu a *biotech*”. Ou ainda: “Nunca havia me dado conta... Posso fazer boa ciência e ganhar dinheiro”. (Etzkowitz, 1998: p. 827 seg., trad. minha). Veja também o Capítulo 1.

¹⁸² Uma celeberrima frase atribuída a Isaac Newton é sintomática desta formulação narrativa do papel do cientista “puro”: “Eu não sei como eu posso parecer ao mundo, mas para mim, eu pareço ser apenas como uma criança brincando na beira do mar, divertindo-me e encontrando um seixo mais liso ou uma concha mais bonita do que o ordinário, enquanto o grande Oceano da verdade permanece todo indescoberto diante de mim”. Brewster, David. *Memoirs of the Life, Writings, and Discoveries of Sir Isaac Newton* (1855, Volume II: Cap. 27).

outra face da dipolaridade que serve para legitimar a ciência: a pesquisa com células-tronco deve ser liberada porque é “fato” que o ser humano não começa na fecundação e, sobretudo, porque a curiosidade dos cientistas não é sem escopo, mas mirada a aplicações destinadas a “salvar milhões de vidas”¹⁸³.

3.8 Pérolas aos porcos: a comunicação como valor

Como mostrado acima, o regime de verdade da ciência moderna se baseia, entre outras coisas, na centralidade da comunicação. Ao menos em princípio, resultados, dados, fatos experimentais devem ser acessíveis a todos, por todos testemunháveis, para que uma afirmação ou teoria sobre fenômenos naturais seja considerada científica.

Seja por meio de epistolários ou conferências públicas, de livros ou revistas, de museus, coleções, tábuas anatômicas, seja, hoje em dia, por meio de listas de discussão e *open archives*, congressos, *workshops* e *networks*, a ciência, em cada uma de suas fases, sempre foi ligada a formas variadas de difusão, arquivamento, discussão da informação e do conhecimento. Segundo Paolo Rossi, a ciência nasce quando a comunicação do conhecimento – que era considerada negativa no âmbito dos saberes herméticos e alquímicos – se transforma num valor:

A comunicação e a difusão do saber, e também a discussão pública das teorias (que, para nós, são práticas comuns) não foram sempre percebidas como valores. Pelo contrário: elas se tornaram valores. À comunicação como valor sempre se contrapôs – desde as origens do pensamento europeu – uma imagem diferente do saber: como iniciação, como um patrimônio que somente poucos podem alcançar (Rossi, 2000: p.18; trad. minha).

¹⁸³ Obviamente, não estou defendendo a proibição da experimentação com células-tronco, nem a proibição de cultivos transgênicos comerciais. Menos ainda, estou afirmando que a liberdade de investigação não deva ser preservada. Estou me limitando a evidenciar *leitmotifs* e argumentações que fazem com que elementos centrais da tecnociência (bem como seus processos, produtos, osmose sociais) acabem sendo despolitizados, “purificados” e transmutados em questões “científicas”, ou “técnicas”. A questão da regulamentação da biotecnologia não pode ser encarada como uma questão científica, se a ciência é aquela pensada por Boyle e os fundadores da *Royal Society*. Tampouco é uma questão técnica. É um problema político, econômico e moral. Não é com base na ciência que podemos decidir se é justo que uma planta seja patenteada. É com base na escolha política de quem se quer, socialmente, que lucre (e de que maneira) a partir do uso ou da produção daquela planta.

A tese de que há um saber secreto das coisas essenciais, cuja divulgação traria consequências nefastas, explica Rossi, foi prevalente por séculos na cultura européia. O trecho do Evangelho segundo Mateus em que Jesus alerta seus discípulos para que não entreguem suas “pérolas aos porcos”¹⁸⁴ era interpretado, por muitos comentadores, como: há um saber precioso que não é para todos; a verdade deve ser mantida secreta, sua difusão é perigosa.

Secreta Secretorum (“Os segredos dos segredos”), texto de grandíssima circulação na Idade Média, na época atribuído erroneamente a Aristóteles, afirmava que os segredos da ciência não devem ser escritos de forma acessível às multidões. No século XIII, a *scientia experimentalis* imaginada por Roger Bacon (1214-1294) era uma ciência em boa parte hermética e não transmissível ao vulgo.

O pensamento mágico-astrológico – que permaneceu forte e vital ao longo dos séculos XV-XVII – é um pensamento em que o saber não deve, ou não pode, ser comunicado a todos (porque deriva da comunhão mística com o Cosmo e porque não se compreende por meio de livros, mas pelo aprendizado direto com um Mestre). No venerado *Corpus hermeticum*, atribuído ao lendário Hermes Trismegistus, é explícita a divisão da humanidade em dois tipos de seres: a multidão dos simples e ignorantes (*promiscuum hominum genus*) e os homens “verdadeiros”, os eleitos, os sábios, que são iniciados aos mistérios sagrados e podem ler a verdade escondida, inscrita nos símbolos e sinais do mundo e das Leituras (Rossi, 2000: p. 24).

Assim, um ponto de ruptura entre o “mundo novo” que tantos pensadores mencionaram com orgulho durante o século XVII e os saberes alquímicos, mágicos e astrológicos estava justamente no valor da comunicação. A fidedignidade do novo tipo de conhecimento imaginado por Bacon ou Descartes, produzido por Boyle ou Galileu, passava, justamente, por sua comunicação e discussão pública. Por isso Galileu abandonou o latim para escrever em vulgar. Por isso, Henry Oldenburg, secretário da *Royal Society*, decidiu produzir em inglês a primeira revista científica (*Philosophical Transactions*) e traduzir pessoalmente dezenas de cartas que o senhor Antoni van Leeuwenhoek (1632-1723), comerciante holandês de tecidos, escrevia – sem conhecer uma palavra de latim – sobre suas observações com o microscópio.

¹⁸⁴ “Não deis aos cães o que é santo, nem lanceis aos porcos as vossas pérolas, para não acontecer que as calquem aos pés e, voltando-se, vos despedacem”. Mateus (7,6).

A centralidade da comunicação no sistema científico era tão relevante que, quando a ciência assumiu sua forma institucional e profissional no século XIX, começando na Inglaterra, França e Alemanha, o aparato de comunicação *inter-pares* tornara-se vital. Como diz John Ziman, não há ciência sem comunicação:

O princípio basilar da ciência acadêmica é que os resultados da pesquisa devem ser públicos. Qualquer coisa que os cientistas pensem ou digam como indivíduos, suas descobertas não podem ser consideradas como pertencentes ao conhecimento científico se não forem relatadas e gravadas de forma permanente. A instituição fundamental da ciência é, então, o sistema de comunicação (Ziman, 1987: p. 80, trad. minha).

Em suma, a partir do século XVI, paralelamente à convicção de que muitas *terrae incognitae* estão sendo descobertas, de que muitas fronteiras estão sendo colonizadas e de que o caminho da humanidade é uma marcha linear e progressiva, também se difunde o princípio, ao mesmo tempo metodológico, epistemológico e estético, de que **tais novidades maravilhosas existem para ser compartilhadas**. O “novum” vindo de leste e oeste, vindo dos instrumentos científicos e de renovados olhares, deve ser anunciado, comunicado, visibilizado, ilustrado, exibido.

O universo natural é visto como esplêndido baú, repleto de seres, objetos e inteiros novos mundos a descobrir. Mundos geográficos, geológicos, biológicos, celestes, explorados por novas tecnologias que permitem enxergar um mundo num pedacinho de céu ou numa gota d’água. A nova ciência é divulgada em conferências públicas, já a partir do século XVI. O próprio corpo humano se torna um universo a descobrir.

As vênus anatômicas e os teatros anatômicos são um exemplo marcante deste processo. Mas o exemplo mais explícito da conexão entre a maravilha causada pelo “novum” e a importância de exibir, comunicar e discutir são as *wunderkammern*, ou quartos das maravilhas, ou gabinetes de curiosidades.

Surgidas ao redor de 1550 (a primeira, ao que parece, em Viena), emblemas do gosto renascentista para a coleção, o arquivamento enciclopédico de todo gênero de curiosidades, as *wunderkammern* se difundiram rapidamente na Europa inteira. Eram salas pequenas, ou apartamentos inteiros, onde aristocratas e filósofos, contagiados pela mania de classificar, encaixotar e embalsamar novidades, reuniam o raro, o excepcional e o exótico vindos da criação divina (minerais estranhos, espécies animais e vegetais de países longínquos) ou do engenho humano (novas máquinas, instrumentos, artefatos, artesanatos indígenas). Os gabinetes de curiosidades, bisavôs dos museus de história natural e de ciência e tecnologia, hospedavam – classificados em *naturalia*, *artificialia* e *exotica* – os artefatos e as criaturas

oriundas daquele inaudito contato entre o “velho” e os “novos” mundos que eram explorados, fossem eles geográficos ou cognoscitivos. Peles de tatu e espigas de milho, canoas e araras, borracha e minerais, instrumentos astronômicos, bombas: tudo podia aparecer numa *wunderkammer*.

O imperador Rodolfo II, em Praga, coletou em seu gabinete de quatro salas cerca de vinte mil peças, entre maravilhas e coisas estranhas. Ferdinando II,



Figura 24. Wunderkammer do senhor Ole Worm (1588-1655), médico dinamarques

arquiduque de Habsburgo, instalou uma *wunderkammer* em seu castelo de Schloss Ambras, no Tirol, contendo, dentre outras curiosidades, o suposto “cocar de Montezuma”. O grande naturalista italiano Ulisse Aldovrandi (1522-1605) também foi tomado pela paixão arquivadora: montou um gigantesco “teatro da natureza”, contendo cerca de dezoito mil “diversidades de coisas naturais”, sete mil plantas e dezessete volumes de ilustrações. Devia servir, na concepção do fundador, tanto como instrumento de pesquisa quanto para ensino.

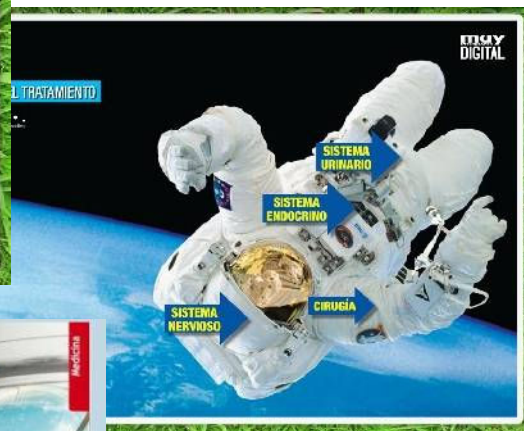


Figura 25. *Wunderkammern* midiáticas contemporâneas.

A ciência como máquina para a resposta a todas as perguntas. Descoberta e invenções como colar de pérolas brilhantes, maravilhosas, desafiadoras.

Fonte: revista *MuyInteresante!* (edição mexicana) e *Focus* (edição italiana).

3.9 A ciência como método e como *Imperium*

Embora a maravilha, o desafio, a exploração de territórios desconhecidos sejam pilares fundadores do discurso tecnocientífico, a comunicação não serve somente para a circulação destes elementos. A natureza, no discurso da ciência antes e da tecnociência depois, não é

somente baú, fonte de monstruosidades e prodígios, mas também um grande **mecanismo**. Explicável. Previsível. Controlável.

Se um elemento importante para o discurso da ciência está ligado às conotações renascentistas do *novum*, na *epistémê* que se abre no século XVII assume grande importância também a concepção de que

“Felizmente, a ciência, como a natureza à que pertence, não é limitada nem pelo tempo nem pelo espaço. Ela pertence ao mundo, e não é de nenhum país, não tem idade. Quanto mais conhecemos, mais sentimos nossa ignorância; mais sentimos quanto permanece desconhecido”.

Sir Humphry Davy

filosofia natural significa produção e **organização racional** do saber, por meio de **métodos** e de **sistemas**, constituindo não somente um arquivo de fenômenos, fatos, curiosidades, mas também a capacidade de **previsão** dos mesmos a partir da mensuração, da formalização e do jogo de hipóteses e deduções. O conhecimento, nas palavras de Foucault, se torna um “conhecimento da ordem”: “*mathesis*” e “*taxinomia*” fazem parte de um novo “projeto de uma ciência geral da ordem” (Foucault, **PC**: p. 99 segs).

É no contexto desta passagem que Francis Bacon retrata a ciência como empresa ativa e varonil, voltada para o “império do homem” sobre uma natureza, feminina e passiva, que deve ser desvendada, dominada e “conduzida a um casto matrimônio com o homem” (Keller, 1985). A narrativa segundo a qual a ciência produz conhecimento confiável porque possui – diferente de outras formas do saber – um “método”, também se torna logo um elemento importante para o funcionamento de mecanismos de demarcação da ciência (Gieryn, 1983) e de rejeição de enunciados que “não estão no verdadeiro” (veja Cap. 2).

Entre o século XVII e XVIII, tanto o saber quanto a comunidade dos filósofos naturais assumem uma forma organizada. Trocas epistolares internacionais e a fundação de “Academias” nacionais¹⁸⁵ permitem aos estudiosos manter-se em contato e trocar informações preciosas, às vezes de maneira informal, evitando a perseguição política e religiosa.

3.10 Verdade para todos (e todas)

A comunicação é importante, na tecnociência de hoje, bem como na ciência moderna, também para fundamentar a legitimação e validação das idéias. O manifesto da *Royal Society* –

¹⁸⁵ Na Itália, a *Accademia dei Lincei* nasce já em 1600. A *Accademia del Cimento*, em 1651. Em Londres, a *Royal Society* é fundada em 1660, enquanto na França Colbert convence Luís XIV, em 1666, a financiar a *Académie Royale des Sciences*.

convidando a uma linguagem “nua, natural, de significados claros, com uma preferência para a linguagem dos artesãos e dos comerciantes” (Rossi, 2000: p. 26; trad. minha) – o surgimento das revistas científicas (*Philosophical Transactions* e *Journal des Savants*, 1665) e dos livros científicos em línguas vernáculas são exemplos marcantes da centralidade da difusão da informação na consolidação da ciência moderna.

Além disso, a idéia de que a ciência é de todos e para todos faz com que o saber não seja visto como uma troca entre filósofos naturais nem, menos ainda, entre especialistas nas universidades.

Em 1666, Marie Meurdrac publicava na França uma *Química caridosa e fácil em favor das damas*, o primeiro tratado de química conhecido assinado por uma mulher¹⁸⁶. Traduzido em italiano e alemão, o texto, que juntava cosmética, alquimia e medicina, foi um sucesso. Na introdução, a autora afirmava: os homens ridicularizam sempre o produto do engenho feminino, mas a mente não tem sexo. Se a mente das mulheres recebesse a mesma educação que a dos homens, as duas se igualariam.

Vinte anos depois, Bernard de Fontenelle publicava um livro de divulgação sobre o sistema copernicano e sobre a física dos vórtices cartesiana: as celebérrimas *Conversações sobre a pluralidade dos mundos*. O livro era um diálogo galante entre o autor e uma marquesa. Quase a personificar a alegoria de uma ordem do discurso em que a verdade só era tal quando por todos compartilhada e testemunhada, a marquesa – protestando contra a idéia de que as mulheres não entendem e não gostam de filosofia natural – declarava: “O senhor acredita, então, que eu seja incapaz de conhecer os prazeres que se encontram exclusivamente na razão? Provarei o contrário: me fale sobre suas estrelas...”. Estava à mostra mais um pilar do discurso tecnocientífico: o conhecimento científico é o símbolo da própria razão. Deve se universalizado. É a luz que pode iluminar homens, mulheres e povos, e livrá-los da escuridão e da superstição.

¹⁸⁶ Se não considerarmos os textos atribuídos à lendária alquimista Maria (ou Mirian), “a Judia”, tida por alguns como a irmã de Moisés e, por outros, como uma contemporânea de Aristóteles. Ela teria inventando diversos aparatos alquímicos, além do famoso “banho-maria”.

3.11 Luzes da razão. Razão das Luzes.

A Ilustração, os acontecimentos e as rupturas epistêmicas fundamentais que ocorrem no final do século XVIII acarretam também elementos discursivos que se tornam importantes para o entrelaçamento de inexorabilidade da tecnociência. A camada das “Luzes”, na configuração atual do dispositivo tecnocientífico, possui uma potência notável, tanto para a rejeição do

“A ciência não tem pátria, porque o conhecimento pertence à humanidade e é a tocha que ilumina o mundo”.

Louis Pasteur

discurso “obscurantista” e “irracional”, quanto para contagiar com sua aura o discurso do capital e da técnica.

Com as Luzes surge, de fato, a idéia de divulgação universal do saber. Por um lado, no século XVIII, os aristocratas adoram ter um *savant* em suas festas. Querem um microscópio e um telescópio. Querem que seus preceptores ensinem, junto com o grego e a filosofia, as novas maravilhas da ótica. François Rouelle (1703-1770), químico que formulou uma das primeiras definições do que é um sal, é celebrado por suas “demonstrações de química” nos *Jardins du Roi*, freqüentadas por Diderot, Rousseau, Condorcet. Nos mesmos anos, Jacques de Vaucanson (1709-1782), um dos maiores construtores de autômatos de todos os tempos, percorre a Europa exibindo inquietantes criaturas, tais como um flautista (que toca seu instrumento) e um pato de cobre capaz de nadar, comer grãos, digerir (por meio de substâncias químicas contidas em seu tubo digestivo) e, por fim, defecar. Diz-se que, no final da exibição, para mostrar que não havia magia nem truques, Vaucanson abria sua criatura e exibia as engrenagens internas, mas que as damas, por pudor, viravam o rosto àquelas entranhas mecânicas.

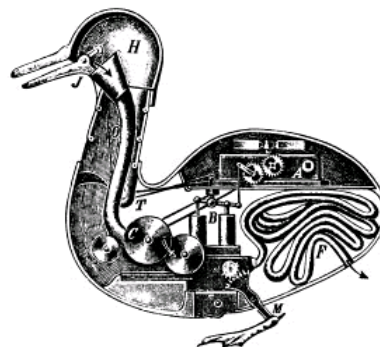


Figura 26. Reconstrução do lendário pato de Vaucanson

Por trás do espetáculo, o *leitmotiv* discursivo é interessante: a natureza é um sofisticado relógio, os organismos são máquinas e enquanto tais explicáveis, desmontáveis, sujeitos a leis deterministas e passíveis de reconstrução e reinvenção pelo homem. Além disso, todos (e todas) podem acessar tal saber, enxergar no interior do relógio: a compreensão do mundo está ao alcance de todos.



Figura 27. Frontispício da *Encyclopédie*. (1772): “Razão” e “Filosofia” tiram os véus que encobrem a Verdade, cercada por um halo de luz.

Junto com os aristocratas, a burguesia se apaixona pela ciência também. E com justa razão: os burgueses vêem na ciência empírica, experimental, que está crescendo longe das universidades e cuja língua não é apenas o latim, o símbolo da transformação social e o instrumento para exigir que as instituições sejam fundadas na razão em vez de no despotismo.

Não por acaso, a obra-símbolo da Ilustração é um texto de divulgação do conhecimento: a *Encyclopédie* (“*Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*”), que Denis Diderot e Jean le Rond d’Alembert organizam e publicam a partir de 1751 inspirando-se inicialmente na *Cyclopedia* publicada em

Londres. No verbete “Geometria”, D’Alembert escreve: “Ainda não prestamos suficiente atenção para a utilidade que este estudo pode ter [...] em preparar uma nação inteira a receber a luz [...] Trata-se, talvez, do único meio para livrar algumas regiões da Europa do jugo da opressão e da ignorância sob o qual gemem” (trad. minha)¹⁸⁷.

A *Encyclopédie* é um exemplo entre inúmeros. Ao longo da Ilustração, na Europa inteira, divulgadores de primeira ordem emprestam corpos e palavras à tarefa – agora considerada entre as mais nobres – de difundir os novos conhecimentos. Georges-Louis Leclerc (1707-1788), nomeado conde de Buffon por méritos científicos, escreve uma monumental *História Natural Geral e Particular*, em francês – diferentemente que seu arquirival, Lineu, que prefere o latim. Buffon usa um estilo brilhante, contíguo ao da literatura e da poesia, a ponto de causar a ironia de alguns críticos, que o chamam “*grand coloriste*”.

Joseph de Lalande (1732-1807), conhecido por seu catálogo estelar, demonstra uma paixão divulgadora extraordinária. Passa as noites no *Pont Neuf*, em Paris, abordando os transeuntes e oferecendo lições práticas de astronomia. Diz uma anedota que, para atrair o povo, Lalande chegue a tirar de uma sacola de pele uma gorda aranha, que come em seguida

¹⁸⁷ A *Encyclopédie* é uma obra de domínio público. Existem várias edições integrais online. Veja, por exemplo, <http://diderot.alembert.free.fr/>. Acesso em junho de 2008.

com aparente deleite. Quando este estratagema atrai ao redor um conspícuo público de curiosos, o cientista extrai de seu paletó uma luneta e começa sua palestra.

Voltaire (1694-1778) também se dedica à divulgação. Em suas *Lettres philosophiques*, joga uma contra outra, em diálogo, a física newtoniana com a cartesiana, colocando-se decididamente ao lado da primeira. Após ler tratados de mecânica, entrevistar filósofos naturais, Voltaire também publica, em 1738, os *Elémens de la Philosophie de Newton*, texto célebre ao qual devemos a difusão da imagem lendária de Newton abaixo da árvore de maçãs. Nos *Elementos*, o filósofo reafirma que seus contemporâneos são superiores aos Antigos, porque **encontraram o método para conhecer “o verdadeiro”**; e tal método se funda nas mensurações, na matemática e na verificação de conjecturas através do experimento.

Na Itália também não faltam intelectuais contagiados por paixões parecidas. A maior revista iluminista italiana, *Il Caffè*, de Pietro Verri, dedica espaço, junto com literatura, arte, política, às novas invenções e à discussão dos debates científicos. Giacinto Gimma – autor da primeira obra sobre a história da literatura italiana – publica, em 1730, uma obra de divulgação da mineralogia. Pouco depois, o matemático Matteo Barbieri produz um texto de história da ciência. Em 1737, Francesco Algarotti publica um celebrado *Newtonianismo para as damas*¹⁸⁸, enquanto Giuseppe Compagnoni escreve a *Química para as mulheres*.

Na Inglaterra, as *Conversações sobre a Química*, publicadas em 1806 por uma mulher, Jane Haldimand Marcet, para outras mulheres, tornam-se um sucesso extraordinário. O livro, que explica a nova química de Lavoisier, Cavendish, Davy por meio de um diálogo entre uma professora e duas jovens alunas, recebe mais de trinta edições em inglês e francês. Michael

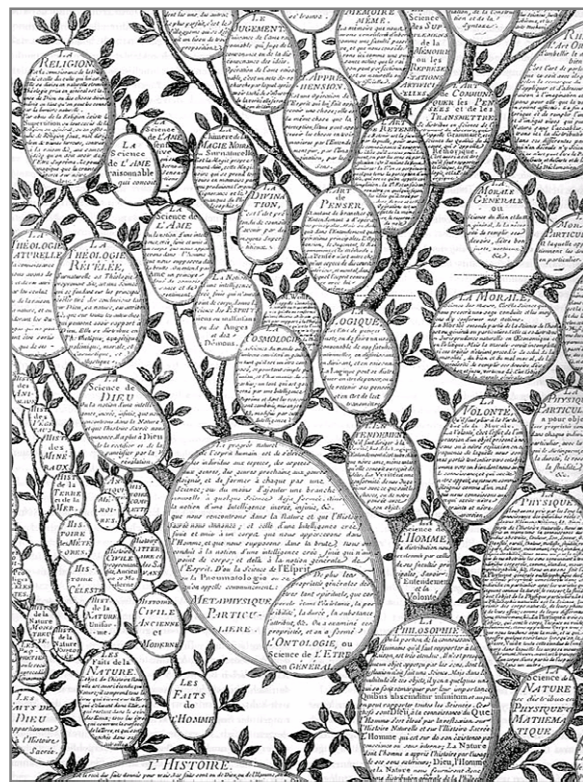


Figura 28. O “sistema figurativo do conhecimento humano” da *Encyclopédie*

¹⁸⁸ Algarotti justifica e explica sua escolha por uma divulgação científica em estilo brilhante e leve com a argumentação, galante e machista, típica da época, de que as mulheres “amam sentir, mais do que saber”.

Faraday, que começa sua carreira científica como autodidata (trabalhando como encadernador de livros), decide tornar-se cientista após encontrar uma cópia do texto de Marçet.

Enquanto isso, surgem os primeiros jornais diários: *Daily Courant* (1702), *Daily Post* (1719), *Daily Journal* (1720): em quase todos, a ciência tem um lugar relevante. Além de matérias sobre epidemias, novos remédios, invenções, os editores decidem às vezes publicar transcrições de conferências públicas de cientistas famosos, ou até encomendar ensaios de divulgação.

No fim do século XVIII, em suma, a reformulação narrativa do conhecimento como **luz**, como **direito universal** e como instrumento na batalha **contra a escuridão** e a tirania se torna dominante no Velho e no Novo Mundo.

Nos mesmos anos, o capitalismo começa a enxergar na comunicação uma atividade lucrativa e na informação uma mercadoria. O jornalismo e a divulgação se tornam negócios valorizados. A ciência, por sua vez, passa por uma transformação importante entrando naquela que John Ziman chamou de “ciência acadêmica” (veja Cap. 1): uma atividade profissional, institucionalizada, financiada pelos Estados. As figuras do filósofo natural e do “homem de ciência” entram na sombra, substituídas pela figura do *cientista*.

“Nature and Nature's Laws lay hid in Night:
God said, *Let Newton be!* and all was Light”.

Alexander Pope, epitáfio para Newton, 1727

3.12 “*Scientist*”

Se, para os livros de história das idéias, a “ciência moderna” surge entre o século XVII e XVIII, o mesmo não se pode dizer do “cientista”. A palavra simplesmente não existe até meados do século XIX, período em que a atividade científica consegue sua legitimação nas universidades, sua visibilidade política e passa, na Europa inteira, a ser financiada com recursos públicos e organizada em laboratórios (Rossi, 2000: p. 311-312; Ziman, 1987: p. 167-168).

Em 1799 surgira em Londres, graças aos esforços de Benjamin Thompson, conde de Rumford, a *Royal Institution*, o primeiro laboratório científico moderno da Inglaterra, operado por pesquisadores assalariados. Por volta de 1830, a jovem *British Association for the Advancement of Science* (BAAS) se dava conta de que, para indicar seus membros – homens

que queriam fazer da ciência sua profissão, não apenas um *hobby* – faltava um nome. Sob conselho do poeta Samuel Coleridge, encomendou a tarefa a William Whewell, que, em 1833, inventou “*scientist*”¹⁸⁹.

O termo era perfeito para certificar o surgimento de uma nova classe profissional, entrou rapidamente nos vocabulários e no uso comum. Porém, causou uma polêmica fervente, sintoma de que a transição social para a ciência assalariada não era simples, nem indolor¹⁹⁰.

O surgimento da BAAS e sua decisão de cunhar uma nova palavra estavam ligados à necessidade estratégica, percebida pelos homens de ciência europeus, de reivindicar uma posição visível e um papel na sociedade da época. Os que estavam engajados com as ciências, explica Knight (1998), se esforçavam por tornar o mundo consciente do trabalho deles e de suas implicações. Escreviam sobre isso em revistas, falavam sobre isso em encontros públicos. A divulgação, em suma, ontem como hoje, não servia apenas para universalizar o conhecimento, mas também para fazer propaganda.

Na *Royal Institution*, que tinha por missão tanto a de fazer pesquisa quanto a de divulgar (para os ricos como para os operários), dois cientistas geniais se dedicaram ativamente à popularização da ciência: Sir Humphry Davy e, mais tarde, Michael Faraday, seu brilhante aluno. O jovem Davy, que também foi um dos primeiros cientistas ingleses assalariados pelo Estado, conseguiu atrair imensas multidões, pagantes, para assistir suas exposições sobre química que eram tão atraentes, para os ricos, quanto o teatro ou os concertos (Knight, 1986)¹⁹¹. É difícil imaginar o entusiasmo que geravam suas aulas. Literatos famosos e damas da alta sociedade faziam fila para ver o químico se exhibir.

¹⁸⁹ Pouco conhecido hoje, William Whewell foi figura de primeiro plano na ciência e na filosofia inglesa do século XIX. Talento, famoso por sua erudição extraordinária, Whewell tinha uma cátedra de mineralogia e outra de filosofia moral. Escreveu trabalhos de astronomia, geologia, mecânica, economia política, arquitetura, poesia e teologia (sendo também pastor e autor de sermões célebres). Considerado por alguns “o primeiro filósofo da ciência” (por seus grandes trabalhos: *History of the Inductive Sciences*, de 1837, e *Philosophy of the Inductive Sciences*, de 1840), Whewell teve um papel importante na reforma da educação científica na Inglaterra. Seu pensamento influenciou cientistas do calibre de Darwin, Herschel, Lyell. Michael Faraday pediu sua ajuda científica e filosófica. Whewell inventou para ele as palavras “ânodo”, “cátodo” e “íon”. Também criou o nome inglês para a profissão do Faraday: *physicist*. Em geologia, batizou as eras “mioceno” e “eoceno”.

¹⁹⁰ Cientistas e intelectuais debateram longamente se o termo era feio, apropriado, necessário ou até moralmente digno. Thomas Huxley, revoltado, comentou: “Acho que todos os que respeitam a língua inglesa devem achar a palavra *scientist* tão agradável quanto *electrocution*”. Herbert G. Wells, ainda em 1895, se opunha ao uso da palavra cientista, preferindo “homem de ciência” ou “filósofo natural”.

¹⁹¹ De acordo com a própria *Royal Institution*, por causa das conferências científicas de Davy foi inventado o primeiro plano de gestão do trânsito: “as aulas de Davy eram tão populares [...] que as pessoas chegando com suas carruagens tornavam *Albemarle Street* repleta ao ponto que se tornou indispensável transformá-la na primeira rua de sentido único de Londres”. (Em: *Royal Institution*. <http://www.rigb.org/remain/heritage/index.jsp>. Acesso em março de 2008; trad. minha).

Davy se tornou uma “estrela pop” *ante litteram*. Na imprensa, foi zombado por ser um pobre com ar de aristocrata, e também pelo seu gosto pela moda e pelos perfumes. Mas sua influência foi profunda. Jane Marcet assistiu a suas aulas e as usou como inspiração para suas *Conversations on Chemistry*. Mary Shelley utilizou as metáforas do Davy para dar voz a seu *Dr. Frankenstein* e mencionou explicitamente, na introdução do romance, a afirmação dele de que a criação da vida em laboratório não seria situada “além dos confins do impossível”.

Em 1826, Faraday substituiu Davy como professor de química e conferencista na *Royal Institution*. Dedicou-se às palestras e às demonstrações públicas a vida inteira. Inventou também um ciclo de conferências de Natal dedicadas às crianças e aos adolescentes, cuja tradição continua até hoje. Se Humphry Davy tinha ficado famoso por explicar a química a partir do pedaço de giz, Faraday falava de física e química com uma vela. Sua *História química de uma vela* é uma obra prima de divulgação vitoriana, e transformou o físico numa celebridade.

O sucesso da obra dos cientistas-divulgadores é sintoma de duas importantes mudanças sócio-culturais das primeiras décadas do século XIX. Por um lado, a autoridade e o prestígio crescente da figura do cientista. Por outro, o desejo das classes altas e médias (e, poucos anos depois, também da classe trabalhadora) de aceder, ou pelo menos de assistir, aos fastos do conhecimento científico.

Além disso, a obra divulgativa de Davy e Faraday (e, sucessivamente, de Tyndall, Huxley, William Thomson e, fora da Inglaterra, de Hermann von Helmholtz, Louis Agassiz, Camille Flammarion, Louis Pasteur) é significativa porque permite um ponto de observação sobre a retórica científica da época e sobre os objetivos, explícitos ou implícitos, que a comunicação pública da ciência teve.

A divulgação científica foi recebida e utilizada instrumentalmente tanto pela aristocracia quanto pela burguesia, tanto pelos conservadores quanto pelos progressistas e os socialistas. No início da Revolução Industrial, as pessoas cultas freqüentavam as conferências científicas por deleite. A divulgação era uma forma elegante de diversão, um prazer puro para o intelecto. Os latifundiários e os donos de minas tinham também motivações mais prosaicas: intuía que a pesquisa aplicada podia ser um instrumento determinante para competir no mercado capitalista.

No outro extremo da escala social, os operários tentaram aceder à divulgação: na aquisição de competências técnico-científicas visavam uma maneira para melhorar seu *status* e para qualificar-se no mercado de trabalho. (Gregory e Miller, 1998; p. 21). Quando Sylvanus Thompson deu uma conferência pública em Cardiff, foram instituídos trens especiais para os trabalhadores das minas, que chegaram em centenas. No Yorkshire, três mil e quinhentos trabalhadores dos moinhos assistiram suas *lectures*.

Além disso, muitos visavam na comunicação pública da ciência um instrumento para alcançar objetivos políticos. Para uma parte da burguesia, a concepção iluminista da ciência como instrumento de libertação do jugo da opressão e da superstição fazia da divulgação um dos instrumentos para a modernização dos estados nacionais. De outro lado, os conservadores imaginavam que a divulgação científica pudesse ser uma forma de justificar a ordem social: mostrar o admirável ordenamento do cosmo e suas leis podia ser uma útil metáfora da idéia de uma ordem da sociedade, também decidida por Deus e espelhada, por exemplo, na divisão em classes (Gregory e Miller, 1998: cap. 1). Os socialistas, ao contrário, encontraram na ciência um aliado, universalista e materialista, para a libertação das massas.

Enfim, para muitos cientistas e para suas associações profissionais, a divulgação representava uma ação estrategicamente importante para obter reconhecimento público e recursos para pesquisa. A propaganda pró-ciência era componente central de boa parte da atividade científica dos cientistas.

O processo de institucionalização da ciência na Inglaterra do século XIX não foi repentino, nem indolor. Os patrocínios para a pesquisa se revelaram, desde o início das atividades, instáveis. Os salários para os poucos pesquisadores eram baixos. Quando, graças aos esforços políticos e aos discursos públicos de Davy, Faraday, Babbage, nascia a BAAS, assumia a tarefa de definir as distinções disciplinares da ciência e de fazer *lobbying* para incentivá-la. Este processo também se revelou demorado. Somente na segunda metade do século XIX os esforços dos cientistas ingleses, junto com os visíveis resultados da ciência aplicada, transformaram a ciência numa atividade presente tanto na agenda política quanto no imaginário popular. Neste processo, a comunicação pública, o “catecismo científico” e a propaganda tiveram um papel importante:

As sociedades científicas foram utilizadas pelos cientistas em suas tentativas de se comunicar com grupos do mundo externo [...]. Muitas vezes, havia um motivo explícito

de interesse: enquanto os custos da ciência se tornavam cada vez mais elevados, os que estavam por fora precisavam ser convencidos do valor desta atividade [...]. A fonte de patrocínio mudara, do rei e a nobreza no séc. XVII para governos, indústria e o público [...], mas a necessidade de “vender” a ciência permaneceu. Os cientistas também buscaram influência dentro da comunidade acadêmica, expandindo gradualmente a proporção do sistema universitário dedicada às atividades científicas [...] (Bowler e Morus, 2005; trad. minha).

Em suma, na Inglaterra (mas também na Alemanha e, em medida menor, na França), a institucionalização e profissionalização da ciência se deu paralelamente a um esforço intenso de *lobbying* e ao constituir-se, por meio da divulgação escrita e das conferências públicas, de um discurso sobre o valor da ciência como forma de conhecimento fundamental para o progresso e para a humanidade. Quando Huxley, no final do século XIX, definiu a ciência como “*Church Scientific*”¹⁹², ela, em certo sentido, realmente “tinha alcançado de alguma forma esta posição” (Knight, 1998). Inúmeros livros de ciência ou de divulgação (como o “Catecismo Químico”, de S. Parkes) estavam repletos de imagens da ciência não só como “luz”, mas também como **exemplo de atividade moralmente superior**: uma religião laica para a salvação da humanidade. Se esta narrativa ingênua e exagerada não foi certamente a única nem, talvez, a mais importante, era porém reveladora de um fato importante: o discurso da ciência e da tecnologia tinha alcançado uma autoridade e uma potência tal que beirava o sagrado.

Os que geriam a *Royal Institution* na segunda metade do século XIX, ou que falavam para grandes audiências na *British Association* [...] estavam otimistas. E tinham razão para estar. A empresa que havia começado a decolar na Paris de Napoleão tinha, sem dúvida, progredido enormemente. [...] A ciência já não era mais um programa; era um grande corpo de conhecimento, partes do qual já haviam mostrado ser poderosas [...]. Muitos eram atraídos pela idéia de que o conhecimento científico era o único verdadeiro, ou pelo menos de que um raciocínio como aquele usado nas ciências

¹⁹² “*The Church Scientific*” foi o nome que, na última década do século XIX, o biólogo Thomas Huxley (o “buldogue de Darwin”) deu à instituição que ele imaginava devesse derrubar “o domínio cultural da cristandade” e substituir a religião com o evolucionismo e a racionalidade científica. A ciência se tornava uma profissão e sua autoridade moral e epistêmica parecia enorme. Para defender a nascente instituição-ciência como forma privilegiada de produzir conhecimento sobre o mundo, e construir o cientista como exemplo moralmente superior para a conduta humana (Gregory e Miller, 1998), Huxley usou de propósito termos religiosos em sua prática de cientista e conferencista público: pregava “sermões” sobre temas científicos e se direcionava para o público de suas conferências chamando-o de “congregação”, chamava seus colegas de “The Church Scientific” e se autodenominou “bispo” da igreja.

poderia resolver todos os problemas humanos (Knight, 1998; trad. minha).

3.13 A ordem do discurso na tecnociência contemporânea

Os elementos analisados até aqui mostram que a tecnociência funciona como um todo desejável, inevitável e não-político graças, entre outras coisas, a uma multiplicidade de mecanismos discursivos fundados em *topoi* e *leitmotifs* que falam de objetividade, universalidade, pureza, desinteresse, imanência, domínio sobre os fenômenos naturais, mas que também mobilizam afetos, valores, opções morais (a luz contra a escuridão, a racionalidade contra o medo, os fatos contra a “ideologia”). O dispositivo tecnocientífico atual aproveita, por um lado, o entrelaçamento complexo (e recente) entre técnica, ciência e capitalismo neoliberal e, por outro, elementos e processos (antigos) que fizeram com que a ciência se tornasse sinônimo de razão e “voz da verdade”.

Como resultado, o discurso da tecnociência atual funciona como uma fortaleza. Os símbolos clássicos da ciência podem ser facilmente evocados e usados para a defesa da tecnociência como um todo. A potência da técnica pode ser mobilizada para justificar algo que acontece na esfera econômica. As “leis de mercado” podem servir para legitimar de forma indolor alguma escolha (política) sobre a gestão da técnica. E assim por diante.

Ao pôr-se na escuta do fluxo informativo da tecnociência, não é difícil observar tais mecanismos em ação. Tanto o discurso midiático sobre a tecnociência quanto o discurso nativo de cientistas, empresários, *policy makers* revelam a presença dos procedimentos que, de acordo com Foucault, funcionam para selecionar, organizar e redistribuir a produção do discurso (Foucault, 1996, **OD**: p. 8-21)¹⁹³.

Entre os muitos procedimentos de **controle e delimitação** que atingem o discurso, para Foucault há três grandes mecanismos de **exclusão**. São eles “a **palavra proibida**” (interdição do discurso), a “**segregação da loucura**” (que aqui será reformulada como separação entre discurso racional e irracional), e a “**vontade de verdade**” (a distinção entre o discurso verdadeiro e o falso, com a rejeição do segundo).

Na tecnociência, tais procedimentos separam os sábios dos ignorantes, distinguem os que querem o “progresso” dos “obscurantistas”, os que falam “com base científica” dos que

¹⁹³ “Por mais que o discurso seja aparentemente bem pouca coisa, as interdições que o atingem revelam logo, rapidamente, sua ligação com o desejo e com o poder” (Foucault, 1996, **OD**: p. 10).

recorrem à “ideologia”, os que se baseiam em “dados” e “fatos” daqueles que fazem afirmações “absurdas”, “esquizofrênicas”, “sensacionalistas”. São procedimentos que também entram em ação para distinguir pessoas, países, regiões que seriam vítimas de um déficit¹⁹⁴, um *gap*, um descompasso no desenvolvimento tecnocientífico ou no “nível cultural”.

A argumentação de que as pessoas são “cientificamente analfabetas” permite ao mesmo tempo financiar programas de educação e divulgação e, na espera de um futuro de Luzes que nunca chega, despolitizar e delegar a tomada de decisões para âmbitos técnicos¹⁹⁵. A imagem do descompasso, do *gap* permite replicar o refrão do “bonde que não podemos perder”, o que também tem o efeito de neutralizar o debate sobre tecnociência, automatizando programas de “aceleração do crescimento”. Quando o bonde não pode ser perdido, e quando vale a regra de que “se nós não fizermos” (a comercialização rápida de OGMs, o aumento de produtividade por meio de uma qualquer tecnologia X), “alguém fará”, o resultado é, usualmente, a rápida sucessão de acelerações depois das quais estamos tão obsoletos quanto antes, numa reformulação do paradoxo de Aquiles e a Tartaruga, onde Aquiles é o esforçado e tenaz país emergente correndo para alcançar um Primeiro Mundo que, plácido como Tartaruga, não precisa fazer muito para ganhar a corrida.

Vejamos então, de perto, o funcionamento de tais processos discursivos: a rejeição do discurso incompetente, do discurso irracional, do discurso “falso”.

3.13.1 Calem-se os ignorantes, deixem a ciência falar

No discurso tecnocientífico predominante costuma haver uma peculiar retórica *double bind*¹⁹⁶. A ciência aparece como conjunto de saberes (e método para a produção de saberes)

¹⁹⁴ Para uma breve síntese crítica sobre o chamado “modelo de déficit”, veja por exemplo Castelfranchi (2007); Castelfranchi e Pitrelli (2007: p. 45-49); Kanashiro e Evangelista (2004).

¹⁹⁵ Na área da divulgação da ciência, é conhecido o caso do movimento para a “compreensão pública da ciência” (*Public Understanding of Science, PUS*), que, com slogans do tipo “Ciência para todos”, dominou o panorama (e os financiamentos) na Europa e América do Norte ao longo das décadas de 1980 e 1990, para finalmente descobrir que precisava, no mínimo, mudar de retórica e de nome, invocando não tanto a alfabetização e inoculação de informação científica nas cabeças das pessoas, quanto um engajamento e participação ativa do público. Hoje, os recursos são dados a projetos que ao acrônimo “PUS” preferem o “PEST” (*Public Engagement in Science and Technology*) e que afirmam a necessidade de um diálogo, de uma participação “de baixo para cima” (*upstream engagement*). Os detalhes desta reformulação da comunicação pública da ciência são tratados no próximo capítulo. Veja também Castelfranchi e Pitrelli (2007), cap. 2 e 3.

¹⁹⁶ *Double bind* (“duplo vínculo”) é um conceito cunhado por Gregory Bateson na tentativa de buscar fatores ambientais e familiares, não genéticos, ligados à insurgência da esquizofrenia. É a situação em que uma pessoa recebe duas mensagens implicitamente contraditórias sobre o que pode ou deve fazer. Imaginemos uma criança que chegue correndo para mãe, para mostrar o sapinho que apanhou no mato. “Que bonitinho, filho!”, diz a mãe tentando disfarçar o nojo. E logo em seguida: “Agora jogue fora, e corra lavar suas mãos!”. A criança perceberá uma situação de *double*

democrático por excelência. Todos podem participar, questionar, duvidar, testar, falsificar. No entanto, a ciência também é um conjunto que se constituiu, especialmente a partir do final do século XIX, como um templo, reverenciado e inalcançável aos demais. Todos têm acesso, mas pouquíssimos entendem e, conseqüentemente, podem opinar. A ciência é, ao mesmo tempo, de todos e para poucos eleitos. Em seu auto-retrato, ela mostra-se como conjunto de saberes não revelado, não autoritário, não iniciatório e, sim, universal, comunicado, coletivizado. Ao mesmo tempo, no interior do dispositivo tecnocientífico, ela é caracterizada por uma espécie de exclusividade (implícita ou explícita) do sujeito falante. Todos em princípio podem e devem escutar e entender, mas apenas alguns são legitimados a contribuir no debate: os especialistas, sejam eles “*hard*” (físicos nucleares, biólogos moleculares...) ou “*soft*” (bioeticistas, teólogos...). A ciência, vista pelos cientistas, é diferente da arte, da alquimia, da religião, porque nela, em princípio, ninguém deve confiar no *ipse dixit* das autoridades. Para ter acesso à “Igreja Ciência”, ninguém precisa – de acordo com a narração oficial – de fé, de suspender seu juízo, de aceitar verdades como sendo dadas e inquestionáveis. Ninguém deve passar por processos iniciatórios. Todos, em princípio, podem entender e participar de seu processo de questionamento, ter acesso a dados, teorias, modelos e questioná-los, testá-los, falsificá-los.

Essa imagem da ciência como espaço aberto, público e neutral graças à escolha explícita de expelir de seu âmbito de investigação a política e a religião remonta aos anos de instauração da ciência empirista e da construção de seu mito de fundação. Em sua *History of the Royal Society*, Thomas Sprat (1667) lembrava que o manifesto da Sociedade exigia eliminar todas as ambigüidades e obscuridades da linguagem dos alquimistas, bem como desistir de toda a extravagância, da dificuldade da linguagem dos filósofos escolásticos medievais e dos filósofos naturais renascentistas. Aos membros da *Royal Society*, aos homens de ciência, dizia Sprat, era requerido rejeitar todos os exageros, as digressões, o estilo prolixo para voltar à pureza primitiva e à brevidade de quando os homens conseguiam transmitir quase

bind: foi incentivada a ser exploradora mas, ao mesmo tempo, sabe que fez algo “errado”. Outro exemplo típico de *double bind* há em muitas piadas tradicionais judaicas sobre a figura materna. Uma mãe leva duas gravatas para o filho como presente de aniversário. Uma azul, outra vermelha. Na primeira ocasião de almoçar juntos, o filho decide pôr a gravata presenteada pela mãe. Escolhe um terno bonito, que fica perfeito com a gravata azul. Mas, logo que ela se depara com o filho, exclama abalada: “Eu sabia! Você não gostou nada da gravata vermelha que sua mãe escolheu...”. Em situações em que formalmente todos *poderiam e deveriam falar*, mas, implicitamente, está claro que existe uma autoridade “inviolável”, há *double bind*. “Seja espontâneo”, a típica exortação feita nestes contextos, configura um evidente paradoxo, semântico e psicológico.

uma coisa para cada palavra proferida. Era pedido aos membros de *Royal Society* “uma maneira simples, nua, natural de falar, expressões nítidas, sentidos claros, uma facilidade

“[...] O texto, assinado pelo criador da ovelha Dolly, Ian Wilmut, da Universidade de Edimburgo, na Escócia, e outros sete cientistas, procura chamar a atenção dos envolvidos com os avanços da genética. Segundo os pesquisadores, o debate que ocupa as páginas de jornais **deve passar a ser discutido apenas no âmbito acadêmico**. [...] ‘Concordo plenamente com a posição colocada na carta. Acho que **os debates éticos têm que ser discutidos em âmbito acadêmico**. Mesmo porque, dependendo da situação, **julgar o que é ético ou não pode ser muito complexo**’, disse Mayana Zatz, coordenadora do Centro de Estudos do Genoma Humano da Universidade de São Paulo (USP) [...]. As pesquisas realizadas na Coreia do Sul pela equipe de Woo-Suk Hwang, da Universidade Nacional de Seul, divulgadas em maio, foram consideradas um dos grandes marcos científicos da genética [...] ‘Particularmente, não acho o professor Hwang antiético. Foi uma pena que ele tenha se demitido da direção do Centro Mundial. Ao condená-lo, a questão que fica é: o mundo teve uma vitória ética ou **foi a ciência mundial que perdeu?**’, indaga Mayana. [...]”

Geraque, Eduardo. “Assuntos internos”, **Agência Fapesp**. 6/12/2005.

Quadro 9. Assuntos internos

para o público “leigo” (externo ao templo), depois que as controvérsias e os debates são resolvidos entre cientistas; apenas quando, para usar a imagem de Bruno Latour, **a caixa preta está fechada** (Latour, 1998: p. 5; p. 105-109; p. 177).

Na fala de muitos físicos a respeito da energia nuclear, como na fala de muitos biotecnólogos a respeito dos transgênicos, parece óbvio, automático, que **os únicos inputs legítimos** que deveriam orientar as decisões políticas são os “dados científicos”. Aqueles proferidos por eles. É fácil enxergar aquele que para Foucault é o mais evidente e mais familiar entre os procedimentos de exclusão, a *interdição* do discurso:

Sabe-se bem que não se tem direito de dizer tudo, que não se pode falar de tudo em qualquer circunstância, que qualquer um, enfim, não pode falar de qualquer coisa. Tabu do objeto, ritual da circunstância, direito privilegiado ou exclusividade do sujeito que fala [...] (Foucault, **OD**: p. 9).

natural [...], **preferindo a linguagem dos artesãos, dos homens do campo, dos mercantes, à dos Sábios e dos Filósofos**” (Sprat, 1667; trad. e grifos meus).

A ciência moderna, em suma, imagina-se fundada no debate público, aberto, cético, livre, com linguagem clara e imparcial. Mas a tecnociência tem ao centro de seu discurso a imagem do saber científico como um templo. O debate fica reservado aos competentes, aos que sabem. A tecnociência divulga, difunde, democratiza seus saberes-poderes

No caso de temas tecnocientíficos nevrálgicos, que levantam dúvidas, preocupações, debates sociais, esta exclusividade do sujeito legitimado a falar funda-se na argumentação de que, **por causa da complexidade da questão e do gap**, do déficit das pessoas “comuns”, do descompasso que separa os que sabem dos que não sabem (o “analfabetismo científico”), não há como todos opinarem. Alguns não deveriam falar, não poderiam intrometer-se: há assuntos que os cientistas, os economistas ou, mais em geral, os “experts” deveriam discutir entre eles, e depois compartilhar as conclusões com a sociedade¹⁹⁷. Não é apenas o intrincado funcionamento, digamos, dos anticorpos monoclonais, que deve ser discutido entre especialistas, mas até as questões de *ética*. É justo pagar uma mulher para submeter-se à injeção de hormônios que causam superovulação, tirar seus óvulos, fecundá-los artificialmente e utilizá-los para experimentos sobre clonagem humana? Somente especialistas podem entender e opinar sobre isso. Ou, ainda: condenar publicamente um cientista como o coreano Woo-Suk Hwang (isto é, divulgar na mídia o fato de que foi acusado de fraude por seus pares e que os colegas pediram para retirar sua assinatura de artigos publicados com ele) pode ser, na opinião de alguns cientistas, prejudicial “para a ciência”. A ciência, neutra, impessoal, universal, desinteressada, independente da política, pode “perder” ou “ganhar” com discussões éticas. Melhor regulamentar e limitar o acesso ao debate: fale quem sabe, calem-se os outros (Quadro 9). No entanto, em muitos casos, a interdição não opera sozinha. Às vezes, não é fácil desqualificar um ator como sendo incompetente e ignorante. Outros procedimentos de exclusão entram então em jogo, como a oposição descrita por Foucault entre razão e loucura,

¹⁹⁷ No *corpus* que analisei, encontrei dúzia de exemplos. No entanto, além de documentos ou de falas públicas, a atividade profissional como jornalista científico e ambiental fornece inúmeros exemplos, *off the records* e anedóticos, mas significativos, do mapa das falas proibidas, excluídas, execradas. Qualquer jornalista se depara com ameaças explícitas ou censuras implícitas. Quando trabalhava como pesquisador de um importante instituto de pesquisa internacional e, ao mesmo tempo, como jornalista *free-lance*, o diretor do instituto, em privado, fez questão de explicar-me que havia coisas, na genética, que “podiam até ser verdadeiras”, mas não por isso deviam ser publicamente discutidas. “São coisas” – disse referindo-se a uma minha reportagem sobre as falácias do reducionismo genético – “que os biólogos devem discutir entre eles, na pausa para o café”. Trabalhando na produção de um CD-ROM didático sobre biologia molecular e biotecnologia, escrevi um hiper-texto junto a um pesquisador do *International Center for Genetic Engineering and Biotechnology*, órgão da ONU. No momento de explicar como funcionam enzimas e síntese protéica, código genético e tripletos, a relação com o cientista era ótima. Quando expressei a necessidade, imprescindível para um material didático, de situar também o debate social sobre biotecnologia, o conflito foi evidente. Para o biotecnólogo era “absurdo” e “injusto” colocar, lado a lado com a divulgação científica, as opiniões de pessoas de “má fé”, ou que “não entendiam nada” do assunto. Nenhuma instituição contrária à liberação comercial de transgênicos devia, na opinião do pesquisador, ser mencionada, nem deviam ser colocadas as polêmicas sobre riscos à saúde, impacto ambiental, patentes e preocupações de caráter social.

que no caso da tecnociência adquire muitas vezes o formato de uma mais abrangente oposição entre “racional” e “irracional”, entre “progresso” e “obscurantismo”.

3.13.2 Loucos e mentirosos: que ninguém escute

Além das pessoas-que-não-deveriam-falar e das coisas-que-não-podem-ser-ditas, há enunciados que, mesmo proferidos por atores legitimados, são excluídos do clube das falas-que-vale-a-pena-escutar, porque seriam fruto de “esquizofrenia” ou “irracionalidade” (Quadro 10). Rita Levi Montalcini, Prêmio Nobel de medicina e fisiologia em 1986 junto com Stanley

Quadro 10. Deixem os sábios trabalharem

“Até que enfim. Tínhamos imaginado isso há dez anos. Agora, a **esquizofrenia ambientalista** aparece em crise [...]. Está na hora de dar mais **crédito às competências e aos recursos técnico-científicos** que ainda existem e que **realmente podem ajudar** [...]. Está também na hora de fazer com que os corifeus da **irracionalidade** e dos **medos sem fundamentos**, bem como os espertinhos da última hora fiquem por fora. E **deixem trabalhar aqueles que ‘pouco sabem’, mas ‘sabem’.**”

Ricci, Renato Angelo. “Per chi suona la campana nucleare”, coluna publicada a propósito do debate sobre energia nuclear e aquecimento global, no diário *L'Avanti*, 22 de maio de 2005. Trad. e grifos meus.

Disponível em:

http://www.galileo2001.it/materiali/documenti/R_Angelo_Ricci/05_05_22_ricci.php. Acesso em mai.2008.

Cohen, pela descoberta e isolamento do NGF (*Nerve Growth Factor*), é uma das cientistas mais famosas na Itália¹⁹⁸. É uma tenaz defensora da biotecnologia. No entanto, anos atrás fez algumas declarações afirmando que a maneira como vinham sendo aceitos pedidos de patentes no setor podia prejudicar os países do Sul do mundo, bem como o próprio avanço da pesquisa. Numa polêmica com um grupo de biólogos e jornalistas em que fui acusado de alimentar a onda de “anticiência” e de

“irracionalismo” que estaria ameaçando o progresso e a liberdade de pesquisa, o fato de que entre minhas fontes não houvesse apenas militantes ambientalistas, mas a própria Montalcini, foi considerado agravante de meu comportamento ideológico. “Você escolheu como fonte a Montalcini” – afirmou um colega – “porque ela já é velha e não entende mais nada de ciência”¹⁹⁹. Poucos meses depois, a mesma cientista foi protagonista de uma temporada de luta

¹⁹⁸ O texto oficial da motivação do Nobel diz: “A descoberta do NGF no início da década de 1950 é um exemplo fascinante de como um observador agudo pode extrair hipóteses válidas no meio de um aparente caos. [...] Os neurobiólogos não faziam idéia de quais processos intervêm na inervação dos órgãos e tecidos do organismo”. Levi Montalcini, judia, fugiu do fascismo e fez suas descobertas nos EUA. Hoje é senadora vitalícia da República Italiana.

¹⁹⁹ Comunicação pessoal com um jornalista científico que rotulou também de “militontos” os jornalistas críticos sobre a comercialização de transgênicos: o mecanismo discursivo é análogo. Um importante biólogo italiano, num e-mail pessoal, juntou (como também é comum) o argumento da ignorância e o da irracionalidade (ou estupidez): apenas

dos cientistas contra o governo, que estava cortando os recursos para pesquisa científica. Os mesmos biólogos que haviam rejeitado o discurso dela como não válido, agora se juntaram na luta “em defesa da liberdade de investigação e para o progresso da ciência”.

“Esquizofrenia” e “irracionalidade” implicam, obviamente, num valor nulo ou quase nulo dos enunciados proferidos. Latour, em sua irreverente abordagem, descreve assim a natureza das forças que desviam o racional rumo ao irracional:

Aos olhos dos cientistas, a verdadeira pergunta [...] é [...]: como podem existir *ainda* pessoas que acreditam numa série de absurdidades [...]? Um astrônomo poderia perguntar-se: ‘Por que os Americanos [...] continuam acreditando nos discos voadores mesmo sendo claro que não existem? [...] Em todos estes exemplos, se presume implicitamente que as pessoas devem ir numa direção, a única razoável, mas que desafortunadamente são desviadas por algo. E que é esse algo que devemos explicar. A linha reta que as pessoas deveriam ter seguido é chamada *racional*; enquanto a linha curva, aquela que infelizmente foram induzidas a seguir, é a linha *irracional*. É a primeira vez que utilizamos estes adjetivos [...]. Eles comparecem somente quando os cientistas fazem hipóteses sobre a razão de ser dos não-cientistas. [...] O que precisamos para seguir a linha reta é apenas *uma mente e um método rigorosos*. O que, vice-versa, é necessário para explicar o percurso torto seguido pelos ‘crentes’ nos fenômenos bizarros? [...] Numerosos fatores que podem ser escolhidos num longo elenco que inclui ‘cultura’, ‘raça’, ‘anomalias cerebrais’, ‘fenômenos psicológicos’ e, naturalmente, ‘fatores sociais’. [...] O único aspecto consolador [...] é que, se fosse possível *eliminar* os fatores que acorrentam as pessoas a seus preconceitos, cada um se tornaria [...] rigoroso como os cientistas [...] (Latour, 1998: p. 248-249; trad. minha)²⁰⁰.

Em determinados casos, porém, os mecanismos de interdição do discurso ou a rotulagem de “loucura” não são possíveis, por exemplo, porque os atores envolvidos em enunciados incômodos pertencem ao “núcleo duro” daqueles habilitados à palavra racional (cientistas e *experts*, eventualmente no pleno de sua juventude e de suas faculdades mentais). É impossível liquidar os livros de Richard Lewontin e Stephen Jay Gould contra o determinismo genético e

alguém que “se declarasse de esquerda sem nunca ter lido uma linha de Marx ou Engels” – me disse – podia ser tão superficial de não ver que “ser contra os transgênicos é ser de direita”.

²⁰⁰ Para mostrar em ação a atribuição de “racionalidade”, Latour constrói um divertido *Gedankenexperiment* em que as interpretações de um antropólogo inglês entre os Azande são comparadas com interpretações de um “antropólogo Azande entre os Ingleses” (Latour, 1998: p. 249-264).

a sociobiologia com as mesmas armas discursivas úteis contra um panfleto de Greenpeace. Em escala menor, a militância virulenta de Mãe Wan Ho contra a liberação de OGMs no ambiente não é imediatamente neutralizável como anticiência, já que a polêmica “cientista holística” possui um doutorado em bioquímica e trinta anos de carreira, nos EUA e no Reino Unido, como pesquisadora e professora universitária.

Nesses casos, afirmações que não são fruto de loucura nem de ignorância ainda podem ser rotuladas como “ideológicas”.

3.13.3 “Uma coisa é ciência, outra coisa é ideologia”

Se aparecem cientistas que, mesmo sabendo como funciona o *RNA-transportador*, afirmam que algo deve ser discutido a respeito de direitos de propriedade intelectual sobre organismos e genes, seu discurso pode ser enfraquecido ou deslegitimado pela separação entre “fatos científicos” e “ideologia” ou “interesses alheios” à ciência e ao progresso (Quadro 11).

No Brasil, o fato de que os membros da Comissão Técnica de Biossegurança (CTNBio) não são apenas biotecnólogos, mas também especialistas de outras áreas (agronomia, ecologia, ciências sociais) foi visto por alguns como efeito colateral de uma postura demagógica ou, no mínimo, “ingênua”. A CTNBio tornou-se uma mistura, dizem

“[...] Os dois pesquisadores [autores do Guia] defendem a adoção do milho transgênico na agricultura brasileira. Para o pesquisador Ernesto Paterniani, ‘quem deve ter a liberdade de escolha é o agricultor’. Ele faz questão de frisar que as barreiras existentes quanto a este milho no Brasil **se devem a interesses alheios** à pesquisa. **‘É preciso ficar claro que uma coisa é ciência, outra coisa é ideologia’**”.

Folha de Londrina, 08/11/06, em ocasião do lançamento do “Guia do Milho” publicado pelo Conselho de Informações sobre Biotecnologia (grifos meus).

alguns biotecnólogos, uma quimera, abrigando em seu interior tanto *experts* “de verdade” (biotecnólogos e geneticistas), imunes à ideologia, quanto seguidores de interesses alheios à ciência.

Quadro 11. Uma coisa é ciência...

Muitas discussões sobre o controle social de novas tecnologias no mercado são retratadas como fruto da vontade de pôr um freio *tout court* ao progresso, à ciência, ao desenvolvimento, enquanto a locomotiva não pode e não deve ser desacelerada, sob pena do “atraso”, do “déficit”, do “*gap*”. Uma argumentação freqüente no contexto dos debates sobre OGMs é a afirmação de que **criticar as patentes** biotecnológicas **significa ser “contra a biotecnologia”** e, logo, contra a ciência. Uma vez que esta lógica consegue afirmar-se no discurso, segue

facilmente que se opor à comercialização de sementes transgênicas não significa ter argumentos contra a comercialização de um produto X baseado na tecnologia Y, mas é equivalente a ser “contra o progresso” ou “contra a liberdade de investigação”. Seria como dizer que regulamentar os programas de televisão – em função do horário e dos cuidados com o público infantil – equivale a ser contra as equações de Maxwell do eletromagnetismo, ou que ser contra a construção de uma usina nuclear equivale a obstaculizar a liberdade de pesquisa em física. No entanto, obviamente, não é tanto a consistência lógica que faz a força das *sócio-lógicas*²⁰¹ e destes procedimentos discursivos, quanto a apelação a elementos enraizados, ligados à idéia de progresso, desenvolvimento, ciência.

Na Itália, uma campanha organizada por alguns biotecnólogos e jornalistas em prol da comercialização dos OGMs tentou re-definir o acrônimo “OGM” para que fosse pronunciado como “*Organismo Geneticamente Migliorato*” (Quadro 12). O campo semântico da expressão

“Discordamos da **demonização** de que são **vítimas** os OGMs **em nosso País** – conclui o professor Veronesi. Creio que seja em primeiro lugar uma **questão ideológica**, estimulada pela idéia de que introduzir um novo gene num organismo represente de alguma maneira um ‘**ultraje**’ à natureza. [...] Talvez seja o próprio nome que **dê medo**: o termo ‘modificar’ evoca **espectros** de novos **monstros**. Deveríamos nos acostumar a definir OGMs como Organismos Geneticamente **Melhorados**”.

Declaração de Umberto Veronesi (oncologista de renome internacional, ex-ministro da Saúde italiano), 13 de março de 2007, durante apresentação de seu livro “Che cosa sono gli Organismi Geneticamente Modificati”. (trad. e grifos meus)
<http://www.fondazioneveronesi.it/images/news/inviti/Comunicato13marzoogmrevisedCT.pdf>. Acesso em setembro de 2007.

“*geneticamente modificato*”, parecia ter sido invadido por conotações negativas. Ironicamente, expressões como “engenharia”, “modificação” e mesmo “manipulação” genética, consideradas hoje como tendo “conotação negativa”, foram todas invenções internas à comunidade científica. Analogamente, a metáfora da ovelha Dolly (e dos organismos

Quadro 12. Organismos "melhorados"... Contra a ideologia e o medo

clonados em geral) como sendo uma “fotocópia” do organismo mãe, foi violentamente criticada como sendo “sensacionalista”, fruto de ignorância, causadora de “medos irracionais”. Esquecendo (ou fingindo esquecer) que foi exatamente esta a imagem com que a ovelha foi

²⁰¹ Para Latour, uma “sócio-lógica” é o conjunto de respostas dadas, por exemplo, durante uma controvérsia científica, a perguntas deste tipo: a) Como se atribuem causas a determinados efeitos? b) Quais pontos deve ser unidos entre eles? [para explicar um fenômeno] c) Quais são os porta-vozes mais legítimos? (Latour, 1998: p. 273-288).

apresentada ao mundo pela mais importante revista científica do mundo, *Nature*, em sua capa²⁰².

Quadro 13. Só o "técnico" pode decidir. (Mas quem é o técnico?)

“Na semana passada, o plenário da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) debateu a primeira liberação comercial de um produto recombinante, uma vacina para uso veterinário previamente aprovada por especialistas em segurança animal [...]. O resultado: 17 dos presentes foram a favor da liberação, 4 contra. Venceram os quatro e a vacina está proibida no Brasil. Uma **pequena minoria conseguiu legalmente condenar o País ao atraso**. Tudo começou há três anos [...] Na época **já se sabia que existiam no Brasil grupos radicalmente contra** organismos geneticamente modificados. Mesmo considerando que a CTNBio seria uma comissão **estritamente técnica**, cuja função era avaliar a segurança dos produtos produzidos com a nova tecnologia, os **congressistas decidiram** que era importante que as opiniões de pessoas **ideologicamente** contrárias a ela pudessem ser **ouvidas**. [...] O Congresso aprovou a lei **acreditando** que havia legislado dentro do espírito **democrático**. [...] Foi então que os problemas começaram. A Presidência da República, sob direta **influência do Ministério do Meio Ambiente e desprezando** os argumentos do Ministério da Agricultura, do Ministério da Indústria e Comércio, do Ministério da Saúde e da **comunidade científica** [...] baixou um decreto que estabelecia que as decisões de liberação comercial só poderiam ocorrer com a aprovação de 75% do total dos membros da comissão. [...] Com uma penada o presidente descartou o equilíbrio estabelecido pelo Legislativo, **passou por cima da opinião da maioria** de seus ministros e deu direito a veto aos membros **radicalmente contrários à tecnologia**. Na semana passada, colhemos os frutos. [...] Quatro pessoas **destruíram as chances de termos animais mais saudáveis**. [...] Se respeitasse a lei, o governo teria de parar de tratar os diabéticos que necessitam de insulina recombinante [...]. Além disso deveria deixar de vacinar as milhares de crianças que recebem vacinas recombinantes, produzidas com a mesma tecnologia que foi negada aos animais. [...]”

“CTNBio: como 4 conselheiros venceram 17”, Artigo opinativo do biólogo e empreendedor Fernando Reinach. *Estado de S. Paulo*, Quarta-feira, 29 novembro de 2006 (grifos meus).

Mais recentemente, alguns propuseram que a própria palavra “clonagem” não fosse mais usada quando o assunto era clonagem de embriões humanos sacrificados²⁰³ para obter células-tronco. Alegaram que, nesses casos, melhor era evitar confusões mencionando apenas o nome da *técnica* usada: *somatic cell nuclear transfer* (Quadro 14). A prestidigitação lexical, com intento de malabarismo semântico, é grosseira. Mas não completamente ineficaz em driblar a apropriação, recodificação e negociação social dos sentidos da tecnociência. Ela mostra que, mesmo com pouca chance de sucesso, o dispositivo tecnocientífico ativa, de forma quase inevitável e automática, anticorpos discursivos, às vezes desordenados e ineficazes, quando

²⁰² Analogamente, a palavra “quimera”, que é um termo estritamente técnico da biologia, foi criticada, quando usada por jornalistas e divulgadores, com a acusação de que serviria, propositalmente, para assustar o público.

²⁰³ Mesmo tendo uma clara conotação, até a palavra “sacrificar” aplicada ao embrião (ou às cobaias), é oriunda do jargão técnico de médicos e biólogos, não fruto de sensacionalismo midiático.

aparecem sinais alarmantes de invasão de campo da sociedade na *science and technology policy*.

Quadro 14. Os pingos nos Is

“**Não diga** clonagem, **diga transferência nuclear de célula somática**. Este ao menos é o ponto de vista dos biólogos que **querem que o termo seja usado** em lugar de ‘clonagem terapêutica’ para descrever a técnica que produz os embriões clonados a partir dos quais podem ser isoladas células-tronco. Fazer assim, acham eles, ajudará a distinguir essa operação de tentativas para clonar um ser humano [...]. Kathy Hudson e seus colegas do *Genetics and Public Policy Center* em Washington DC perguntaram a mais de 2000 americanos se eles aprovavam a derivação de células-tronco a partir de embriões produzidos por clonagem. Em metade da amostra utilizaram o termo ‘SCNT’ em vez de ‘clonagem’, e isso levou a um aumento da taxa de aprovação de 29% a 49% [...]”.

“Biologists want to drop the word ‘cloning’”. *NewScientist*, 21 Outubro, 2006.

Disponível em: <http://www.newscientist.com/article.ns?id=mg19225743.400&feedId=healthrss20>

Acesso em setembro 2007 (trad. e grifos meus).

Capítulo 4

A necessidade do discurso



...Unfortunately, scientists
can't just stay scientists...

Joep Lange, presidente
da International Aids Society,
declaração em entrevista
(2002)²⁰⁴

²⁰⁴ Em resposta à pergunta do entrevistador sobre se os cientistas não estariam se transformando em políticos.
Disponível em: <http://www.thebodypro.com/content/world/art13622.html> (acesso em março de 2008).

No capítulo precedente, esbocei um mapa discursivo enfocando alguns dos elementos que – no entrelaçamento ciência-técnica-capitalismo (um “líquen” discursivo) – contribuem para constituir a tecnociência como dispositivo de inexorabilidade. Um dispositivo cujo caminho é em grande parte des-politizado, automático, ou cuja direção parece ser deixada com os especialistas.

Neste capítulo, tratarei da outra face do dispositivo²⁰⁵. Dos fluxos e das osmoses que, na sociedade de controle e na governamentalidade neoliberal, atravessam e afetam a tecnociência. Das zonas heterogêneas onde “encontram-se bioética, grupos de pacientes, capital de risco, nações e o Estado” (Rabinow, 1999: p. 4, trad. minha), onde “testemunhamos e nos engajamos em contestações sobre como as tecnologias de recombinação (social e do corpo) estão alinhadas com as tecnologias de significação” (*ibidem*, p. 12). Mostrarei como os pesquisadores estão forçados a ocupar-se de política, ética, mercado de forma mais “transparente”. E como a política deve ocupar-se – de forma constante, direta, explícita – de ciência e tecnologia, embora estas tendam a “isolar-se do escrutínio ‘ético e social’, que é reservado somente a suas ‘conseqüências’” (*ibidem*, p. 3-4). Mostrarei como cientistas e tecnólogos interagem cada vez mais com grupos e instituições variados, não somente prestando contas do que fazem, mas incorporando em suas práticas, em suas heurísticas, em seu laboratório epistemológico demandas, normas e valores vindos de *outsiders*: financiadores, grupos de interesses, ONGs, burocratas (Epstein, 1995). Tratarei de como acontece que o governo possa intervir para bloquear uma parceria de pesquisa internacional, com o intuito de impedir que o “DNA Francês” seja entregue aos estrangeiros (Rabinow, 1999). De como um tribunal deve estabelecer se uma teoria pertence ou não à ciência, ou se um experimento científico pode levar ao fim do planeta Terra. Examinarei quando e por que

²⁰⁵ Latour (1998) também trata de “duas caras” da ciência: as duas faces do deus romano Janus, guardião das entradas e dos portões. De um lado, há a ciência “em construção”, feita do calor da disputa metodológica e epistêmica, dos fatos quentes e ainda “moles”. De outro lado, há a face da ciência acabada, resolvida, feita de fatos “duros”, incontrovertíveis, quando a “caixa preta” é fechada e há um conjunto de dados empíricos, idéias, conceitos aceitos por todos (Latour, 1998: p. 7 segs.). São, então, duas faces que representam o que a ciência diz antes e depois que uma controvérsia é resolvida. O aspecto que analiso aqui é outro: o fato de que a “caixa preta” é de vidro. O “antes” e o “depois”, o “dentro” e o “fora” são pouco relevantes quando a agenda tecnocientífica é dominada por controvérsias (células-tronco, fontes de energia, aquecimento global, epidemias, aborto...) que não são internas à comunidade mas atravessadas por afetos advindos de lugares sociais múltiplos. O que estudo aqui é o *double bind* discursivo em que a tecnociência é vista tanto como produção social situada, moldada e decidida coletivamente, quanto como hierárquica – um conhecimento “alto”, produzido em lugares distantes da cultura “de massa” – e auto-impulsionada (porque sua marcha depende principalmente de questões técnicas e de fatos empíricos).

os cientistas se tornam autores de *best-sellers*, militantes, personagens midiáticos, e como e quando o “público leigo” contribui na produção de conhecimento científico e tecnológico, não apenas disponibilizando seus “saberes locais”, mas participando na produção de dados e nas práticas de decisão da “ciência oficial” (Bucchi, 2006: cap. 3).

Junto com a enunciação da inexorabilidade, a tecnociência contemporânea narra a fábula de uma ciência, de uma tecnologia e de dinâmicas de mercado que se fazem também nas praças e nos cafés, ou na arena acalorada da luta social. A aceleração tecnocientífica, de acordo com uma versão atual de seu auto-retrato, é facilitada ou dificultada sob os holofotes da mídia. É decidida também por meio da interação com um público composto por não-cientistas, não-técnicos, não-empresários. Há uma interação crescente, uma co-produção de sentido e uma captura mútua oriundas de uma multiplicidade de lugares. Ao mesmo tempo em que esquemas piramidais e *top-down* parecem moldar uma parte importante de suas práticas e redes sociais, a tecnociência também retrata a si mesma por meio de esquemas tentaculares, de osmose, de discursos polifônicos, multicêntricos, de práticas baseadas em trocas e transfusões, em transversalidades e retroalimentações. Junto com um saber/poder que *parece* irradiar-se de cima para baixo, produzido no monte Olimpo²⁰⁶, externo e estranho à escolha social como o de um soberano imperial, também há uma microfísica do poder (e dos saberes) em que **a gestão dos produtos tecnológicos e até a produção do conhecimento científico são feitas em co-participação.**

A configuração atual do dispositivo é facilmente observada, seja na formação discursiva, seja através de uma exploração das práticas de produção, apropriação e gestão da tecnociência. Na ordem discursiva, os procedimentos de seleção e rejeição parecem hoje deixar passar enunciados que, no século XIX (e no começo do XX), teriam sido segregados como falsos e irracionais. Junto com os elementos do entrelaçamento clássico analisado no capítulo 3 (inevitabilidade da técnica, da ciência, do mercado, a partir da imanência, da aceleração, da novidade, da maravilha, do “império”, dos fatos, das “luzes” etc.) há novos refrãos e *leitmotifs* (Figura 29 abaixo e, para o exame detalhado, Par. 4.7).

²⁰⁶ Por volta de 1930, William Laurence, jornalista científico do *New York Times*, traçava um auto-retrato heróico de sua profissão: “Autênticos descendentes de Prometeu” – dizia – “os escritores de ciência pegam o fogo do Olimpo científico (os laboratórios e as universidades) e o trazem lá em baixo, para o povo” (Nelkin, 1987). Esta imagem do conhecimento científico situado num Olimpo, afastado da possibilidade de alcance das pessoas “comuns” (e a imagem do divulgador como mediador) foi predominante a partir do final do século XIX, e foi reproduzida e reforçada pelos divulgadores científicos até, pelo menos, a década de 1990.

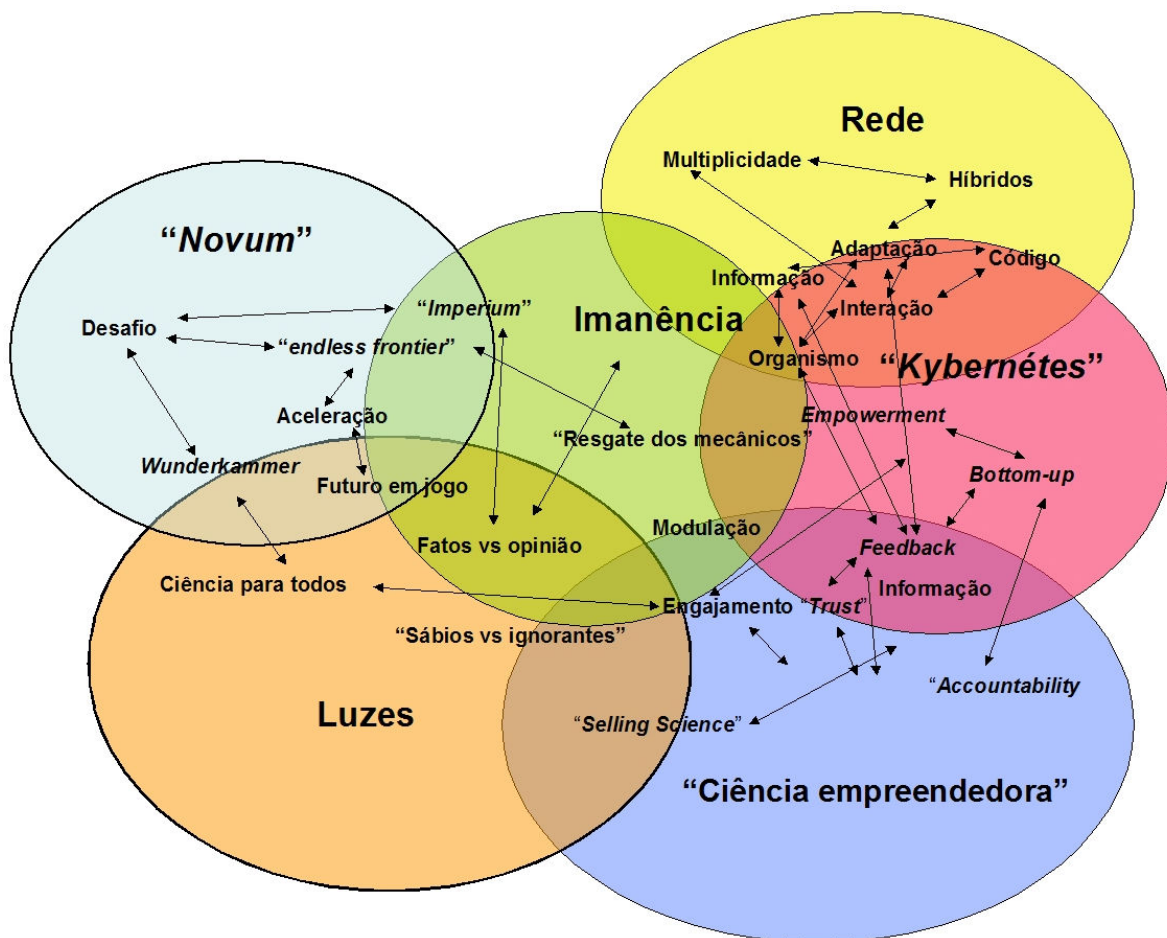


Figura 29. Camadas discursivas e *topoi* capturados no fluxo discursivo da tecnociência neoliberal. O Progresso é imanência, novidade, aceleração, luzes, mas também interação, redes, empreendedorismo...

Na contemporaneidade, a imanência da tecnociência se torna uma imanência “cibernética”, relacional e informacional: as coisas existem não por uma essência absoluta, mas dinamicamente, “em relação”, a partir de trocas e interações de matéria, energia, informação. O campo semântico da “objetividade” se afasta do campo semântico da “imutabilidade”. A democratização do conhecimento e as luzes da razão se juntam com uma renovada retórica de engajamento e participação social. Informação, marketing, confiança, inclusão, apropriação – e não apenas divulgação, educação, alfabetização, compreensão pública da ciência – são agora *keywords* nos slogans das políticas públicas, na ideologia da popularização científica, na criação de novos espaços de interação entre sociedade civil e tecnociência (tais como a CNTBio no Brasil ou, na Europa, as “Conferências de Consenso”: par. 4.5).

A tecnociência possui, de certa forma, um **discurso “de soberania”**. É seu discurso menos sofisticado, em que o Progresso (entendido não apenas como avanço científico, mas também como aceleração da economia e penetração capilar da tecnologia em todos os espaços vitais) é obrigatório e inexorável porque conectado às Leis de Natureza (e, às vezes, até mesmo àsquelas do “Mercado”) que são invioláveis e independentes da ação humana. Nos subterrâneos da igreja de S. Clemente, entre as ruas da Roma Imperial, o *Mitraeum* mostra a casa de um deus poderoso, inacessível, não afetado pelas dores e as lutas dos homens...

Mas a tecnociência também sabe pronunciar um **discurso “de disciplina”**, em que o Progresso é “certo”, “justo”, inevitável, universalmente positivo, dotado de uma marcha imanente. Neste discurso, a tecnociência não é obrigatória, mas, sim, necessária: ela educa, divulga, ilumina, explica. Na igreja inferior, os afrescos da vida de S. Clemente narram de um deus que ama e sofre com os homens; contam a história da necessidade do arrependimento e da graça, da possibilidade de acesso a uma vida superior, da possibilidade de uma iluminação. Existem mediadores entre o Céu e a Terra...

Junto com esses, a tecnociência fala hoje um **discurso “de controle”**, em que a tomada de decisões importantes passa pelo cálculo, mas também pela “participação cidadã” (mesmo que, freqüentemente, apenas como fachada, como num palco de teatro) e pela incorporação semi-automática de *inputs* fornecidos pela população, por seus movimentos, por seus rastros e dados “dividuais” (veja Cap. 2). Surgem os comitês de bioética e os museus interativos, as comissões alargadas à “sociedade civil” e as consultas com a “população local”, as “conferências de consenso” e os orçamentos participativos, a *e-democracy*, os videogames educativos. Na basílica, chega o Renascimento. Traz consigo a nova perspectiva, as linhas de fuga dos matemáticos, a nova estética dos poetas que escrevem em vulgar, a nova retórica da vida urbana. A teologia cria o Purgatório: mais um espaço de mediação e escuta. Mais um lugar onde o futuro está em jogo (Rabinow, 1999)²⁰⁷.

²⁰⁷ Talvez o aviso seja desnecessário, mas merece uma nota: obviamente, estes paralelos entre S. Clemente e a tecnociência devem ser tomados *cum grano salis*. São um *divertissement*, ou imagens para dizer, com Foucault, que a gênese dos enunciados numa formação discursiva pode ser complexa, estratificada, heterogênea. E que, na ordem do discurso, enunciados contraditórios podem funcionar de maneira conjunta, pertencer à mesma *epistémê*. Foucault distingue a doxologia (reconstituir o jogo das opiniões nas lutas de poder e interesse) da arqueologia e da genealogia, em que são examinadas as condições a partir das quais é possível pensar em formas coerentes e simultâneas saberes aparentemente opostos (por ex., fixismo e evolucionismo na história natural). Veja, por ex., Billouet, 2003: p. 69. Na tecnociência neoliberal, foram recombinaos estratos renascentistas, iluministas, positivistas e neoliberais, que funcionam interagindo de forma complexa.

4.1 Uma tecnociência “de controle”

A sua voz!... Queremos a sua opinião! A sua opinião é importante para nos ajudar a melhorar cada vez mais os serviços que queremos oferecer-lhe. Agradeceríamos se você quiser nos dedicar um pouco de seu tempo para preencher nosso questionário. Clique aqui para começar a responder!

Anúncio na *home-page* do
Yahoo! e-mail, versão italiana (fevereiro
de 2008)

Na sociedade de soberania, o indivíduo era um súdito. Para a tecnociência da disciplina (da divulgação, da *popular science*), o “homem comum” é um cidadão leigo que pode e deve ser informado e esclarecido. Mas hoje a tecnociência fala também com o sujeito da governamentalidade: o cidadão é ora um **usuário** (do governo e da tecnociência), ora um **consumidor** e um **cliente** (de bens e serviços), ora um **agente** econômico ou um **empresário** (de si mesmo) ou, ainda, um elemento ativo da **população** (que deve ser suscitada, regulada, fomentada). É um sujeito, em suma, que não segue mais palavras-de-ordem, mas que “participa”, “interage”, que exige muito mais que a divulgação e do qual a governamentalidade não quer apenas um consentimento tácito e semi-informado, uma delegação para a tomada de decisão.

Em suas camadas e dinâmicas de soberania, a tecnociência “régia” parece ter uma predileção para o *latim*. Antigamente, era o latim medieval, língua das universidades e das traduções de Aristóteles. Hoje, “latim” é o *latinorum*, o *abracadabra* dos relatórios tecnoburocráticos, o jargão da biomedicina, os códigos e as cifras da genômica, a linguagem dos manuais técnicos.

No entanto, em sua vertente de disciplina, a tecnociência parece amar os desenhos em quadrinhos e a língua vernácula, como na igreja de S. Clemente na época em que começava a surgir a burguesia. É a linguagem amigável, cotidiana, porém heróica e entusiasmada, da divulgação científica: os desenhos hagiográficos vão junto com aquela “linguagem dos

comerciantes” de que se orgulhava a *Royal Society* em seu manifesto de fundação²⁰⁸. A rica fatia de mercado representada pela popularização (as revistas multinacionais *Focus*, *Superinteressante*, *Scientific American*, os *networks* milionários de *Discovery Channel* e *National Geographic*) revela uma demanda social para este tipo de fábula, bem como sua inserção no gigantesco nicho do *infotainment*²⁰⁹.

Em sua face nômade, enfim, múltiplice, e no *double bind* de seu líquen discursivo, a tecnociência do controle e da governamentalidade neoliberal parece ter predileção não somente para a língua vernácula, mas também pelos lugares onde ela surge: as praças, as empresas, as lojas, os *shopping centers*. A linguagem com que a tecnociência constitui sua interface pública não deve ser somente cotidiana e heróica. Deve ser também auto-irônica e interativa. O diálogo com o povo, a participação, o engajamento, a cidadania são suas palavras de ordem.

A tecnociência atual possui **interfaces *user-friendly***, como as janelas e os ícones coloridos em nossos computadores, como os softwares que auto-aprendem nossas preferências e separam o *spam* em nossos emails. A democracia neoliberal, em que cada vez menos eleitores de fato participam, é uma democracia eletrônica rica em interfaces e enfeites “participativos”. Os bancos acessíveis pela internet, os fundos de investimento personalizados, o mercado que diz adaptar-se sob medida aos desejos do consumidor: todos possuem, cada vez mais, aparência amigável e sistemas de “inclusão”. Todos abrem mão de empregados, empregando, gratuitamente, o tempo, a competência, o interesse, os afetos do cliente. O design dos aparatos de comunicação e controle governamental já **não quer sugerir uma tecnociência soberana, inalcançável, todo-poderosa, mas a sóbria elegância de algo que está a nosso serviço**, por nós modulado e manipulável: “sorria, você está sendo *escutado*...”.

As práticas discursivas atuais e a comunicação pública operam uma politização parcial (em parte de fachada) do dispositivo tecnocientífico. Mas também indicam algo mais que a necessidade de interação e de *public relations*. Comunicar significa, para alguns cientistas, combater lutas para a autoridade epistêmica e o peso político num contexto onde não

²⁰⁸ Veja capítulo 3.

²⁰⁹ *Information + entertainment*, informação e diversão. É o novo gênero híbrido, e já hegemônico, da comunicação de massa: um mix de “hard news” e “histórias de interesse humano”, um cardápio mais misturado possível entre assuntos “sérios” e “fatos coloridos”, entre reportagem e fofocas, informação e *show*. O *infotainment* nasce paralelamente às grandes incorporações dos grupos que faziam informação pela multinacionais do show business (Wanrer Bros, Disney). O resultado foi o desmanche do jornalismo investigativo e “cívico”, a submissão de grandes grupos de informação aos interesses de grandes corporações, a redução extrema do pluralismo na informação. Veja Castelfranchi (2006b).

costumavam acontecer: a arena pública. Algumas práticas de comunicação e discussão pública da tecnociência geram um *feedback* sobre os próprios mecanismos de funcionamento internos da ciência e da tecnologia.

No discurso da tecnociência atual tecnocracia e retórica da participação, delegação aos especialistas e slogans de uma democracia “de baixo para cima”, jargão e sensacionalismo convivem numa trama discursiva e numa rede de práticas em que, ao lado do discurso da necessidade, há uma necessidade do discurso. Junto com um discurso de inexorabilidade, há uma incessante produção de diálogos, em cada molécula do dispositivo. Junto com os mecanismos de organização do discurso que operam a rejeição da fala dos sujeitos não autorizados ou não competentes para falar (cap. 3), há processos nos quais todos os sujeitos fornecem rastros, *inputs* que a megamáquina tecnocientífica não pode senão engolir, incorporar, usar para seus cálculos, para sua operatoriedade²¹⁰. E tudo isso não deixa de abrir fraturas tectônicas, linhas de visibilidade e dizibilidade que iluminam a possibilidade, ao menos em princípio, de outras trajetórias, outras axiomáticas, outros agenciamentos.

As serpentes e o bastão podem ter entrelaçamentos diversos, diferentes desenhos, variadas potências. Com certeza inventado, aquele “Hermes neoliberal” na abertura deste trabalho: o criei como metáfora recombinate, para com ela brincar e para dizer que, a partir de entrelaçamentos e ressignificações, há outros mitos possíveis. Outras invenções, outros funcionamentos podem traduzir e mediar o agenciamento tecnocientífico. Vamos visitar, então, esta tecnociência do controle. Primeiro, na geologia fraturada de suas redes heterogêneas, suas práticas múltiplas, seus interstícios epistêmicos e políticos. Depois, olhando para seu líquen discursivo.

4.2 Cientistas visíveis

4.2.1 O caso suíço e o “futuro da ciência”

Zurique. Maio de 1992. No mais sossegado país da Europa, eclode uma guerra peculiar. Com

²¹⁰ Um exemplo (talvez um pouco bizarro) de um efeito imprevisto das retroalimentações internas ao dispositivo, com suas capacidades de subjetivação, captura, sedução, é a osmose entre ciência de ponta e esoterismo. Na Europa é comum reparar que, nas grandes livrarias, muitos *best-sellers* de divulgação não se encontram nas prateleiras sobre ciência e tecnologia e, sim, junto com os livros de auto-ajuda ou, às vezes, na seção de esoterismo. Ao que parece, ao menos do ponto de vista mercadológico, há conexões que um cientista e um divulgador não esperariam para seu trabalho. No Brasil, o fenômeno é menos visível, porque a maioria das livrarias comerciais parecem organizadas de forma mais rígida, quase como numa biblioteca.

o apoio da maioria da população, uma coalizão de setenta organizações lança um ataque sem precedentes à pesquisa biotecnológica. A “Iniciativa de Proteção dos Genes” (GPI), integrada por “Greenpeace-Suíça”, “WWF-Suíça”, “Pro Natura”, “Médicos para a Proteção do Meio Ambiente” e dúzias de ONGs ambientalistas e religiosas, não quer apenas uma regulamentação ou restrição no uso dos OGMs na agricultura, na medicina, na indústria – como acontecera no caso de protestos em outros países da Europa. A GPI pede muito mais: que a política científico-tecnológica suíça em temas de biotecnologia seja estabelecida por meio de um referendun. Aliada com o Partido Verde e com parte dos social-democratas, a Iniciativa recolhe mais de cento e dez mil assinaturas (muitas, num país que tem o tamanho da ilha de Marajó) e exige uma consulta popular sobre a possibilidade de:

- proibir a produção, a compra e a transferência de qualquer animal geneticamente modificado, inclusive para laboratórios;
- proibir a liberação de qualquer OGM no meio ambiente, inclusive em campos experimentais;
- proibir o patenteamento de animais ou plantas geneticamente modificados ou de qualquer parte deles, bem como processos e produtos derivados da modificação genética.

Além disso, a GPI pede que os pesquisadores que pretendem usar métodos ligados à engenharia genética sejam obrigados a demonstrar sua “utilidade, segurança e ausência de alternativas”, além de garantir a “responsabilidade ética” de seus projetos de pesquisa. Na prática, o que está em jogo é o futuro da indústria biotecnológica suíça, uma das mais importantes do mundo²¹¹.

A coalizão começa uma campanha midiática de grande porte, que culmina em 1998 quando o referendun é finalmente anunciado. Inicialmente, a GPI parece contar com o apoio de oitocentas mil pessoas. Os *surveys* pré-voto dizem que 62% dos suíços é decididamente contra a engenharia genética. A batalha que segue é repleta de golpes. Um slogan da GPI é deste teor: “Eles querem refazer a Criação. Nós, preferimos o Original”. Imagens de alto

²¹¹ Em Basiléia está sediada a Novartis, gigante surgido em 1996 da fusão entre Sandoz Laboratories e Ciba-Geigy, ambas corporações suíças. A fusão foi considerada, na época, uma das maiores da história. A Sandoz – famosa entre outros feitos por ter sintetizado o LSD em 1938 (e descoberto suas propriedades “lisérgicas” em 1943) – era dona da Gerber (produtora de comida para bebês) e da Wander (produtora do Ovomaltine). A Ciba-Geigy surgiu em 1970, da fusão entre J.R. Geigy e Ciba. Produzia remédios, tintas e outras substâncias químicas. Como multinacional farmacêutica, Novartis produz uma dúzia de remédios que têm recorde de venda mundial, tais como o Voltaren (diclofenac), o Diovan (valsartan), o Glivec (imatinib mesilato) e o Ritalin (metilfenidato) tristemente famoso por seu (ab)uso em crianças hiperativas. Como corporação biotecnológica, a Novartis se juntou com AstraZeneca para criar Syngenta, uma das multinacionais líderes em sementes transgênicas (e patentes). Também comprou a Chiron Corporation, que produz vacinas a partir de OGMs.

impacto emocional – tais como o desastre nuclear em Chernobyl ou as trágicas mortes causadas na Europa pela BSE²¹² – buscam associar os OGMs a “erros da ciência”. Monstros, quimeras e alusões ao Dr. Frankenstein não faltam.

No outro lado da barricada, as corporações farmacêuticas não ficam assistindo. Juntam dez milhões de Euro. Organizam conferências e debates. Enchem os diários com anúncios pagos. Convencem muitos cientistas a alistar-se e descer no front pró-biotech. E o ativismo dos pesquisadores muda o desfecho da luta. Porque os cientistas decidem atuar não apenas protestando com cartas aos jornais ou petições aos políticos. Junto com a indústria biomédica na coalizão *Gen Suisse* ou com o *lobby* industrial *Wirtschaftsförderung*, biólogos, médicos e biotecnólogos constroem alianças políticas com o Partido Democrata-Cristão e os partidos da direita nacionalista. Afirmam que a vitória dos proponentes do referendun implicaria a destruição de dois mil empregos diretos. Descem às ruas, usando seu jaleco branco, signo da autoridade epistêmica da ciência e de seu papel social. Fazem passeatas junto com pacientes de enfermidades genéticas, alguns em cadeiras de rodas. Alguns vencedores do Prêmio Nobel declaram que o referendun ameaça o futuro da ciência no país²¹³.

Finalmente, o próprio governo suíço se declara contra o referendun. Em 7 de junho de 1998, quando o povo suíço vai às urnas, apenas 41% da população decide votar. E, contra as previsões iniciais, 67% declara-se contra a GPI e a favor das leis em vigor sobre biotecnologia (Castelfranchi, 2002). Pouco tempo depois, a revista *Science* escreve: “O envolvimento dos cientistas na campanha teve um tremendo impacto na opinião pública” (Koenig, 1998; trad. minha). O próprio presidente da coalizão *Gen Suisse* reconhece que a vitória deveu-se ao fato de ter conseguido “deslocar a ênfase da percepção pública da proteção do Homem e seu ambiente para a proibição da pesquisa e do progresso médico”. E acrescenta: “os fatores emocionais são importantes”, reconhecendo, no entanto, que o público “é capaz de diferenciar os problemas, mesmo se não entende os detalhes técnicos. Os cientistas devem estar engajados no diálogo [...]. O público tem o direito de saber quais são os objetivos das pesquisas

²¹² A Encefalopatia Espongiforme Bovina (BSE, no acrônimo inglês), popularmente conhecida como doença “da vaca louca”, causou no final da década de 1980 o abatimento de milhões de cabeças de gado (especialmente na Europa), bem como a agonia e a morte, trágica e com impacto midiático extraordinário, de uma centena de pessoas (de acordo com as estimativas mais prudentes), especialmente no Reino Unido. Foi em parte controlada após a descoberta do vetor causador da doença (não um microorganismo, nem um vírus, mas uma proteína auto-replicante) e da prática industrial que causou sua difusão (alimentar o gado com farinhas derivadas dos cadáveres de outros animais).

²¹³ O tema de que o “futuro está em jogo” é constitutivo daquele espaço estratificado e heterogêneo que Rabinow (1999: p. 17-23) chama de “purgatorial”.

financiadas com recursos públicos [...]. Os cientistas devem reconhecer sua obrigação com o público leigo e estar dispostos a debater” (Braun, 1998; trad. minha). Outros comentadores expressam uma opinião parecida: “Os cientistas fizeram a diferença nesta campanha, ao **sair de seus laboratórios** estabelecendo um **diálogo** com o povo suíço. [...] Agora, **não podem voltar numa torre de marfim**. Devem manter ativo este diálogo com o público” (Castelfranchi, 2002; trad. minha).

Em suma, a reconstrução *a posteriori* do referendun suíço parece enfatizar uma ruptura com uma *governance* clássica da tecnociência em que a população não decide as regras para a pesquisa, mas delega esta prática aos especialistas. A maioria dos comentadores (cientistas e políticos) contou uma história, sobre o caso suíço, em que, de maneira talvez traumática, os cientistas do país se deram conta de que os tempos da torre de marfim passaram.

A partir da época da Guerra Fria, a tecnocracia se baseou principalmente na despolitização e numa tácita delegação da decisão aos *experts*. Embora a auto-representação da tecnociência fosse de algo democrático por excelência, a ser regulado, modelado, impulsionado por instâncias sociais e debates epistemológicos abertos a todos, o governo da tecnociência passa substancialmente pelos relatórios (de impacto ambiental, de cálculos de riscos/benefícios, de “substancial equivalência” entre produtos tradicionais e geneticamente modificados) dos especialistas. A despolitização se sustentava basicamente em três pilares interconectados: o **prestígio epistêmico** da ciência (produtora de um conhecimento confiável, universal, baseado em dados “puros”); a **narrativa da autonomia** da ciência e da técnica (enquanto sistemas que funcionam com base numa lógica endógena e na imanência de fatos neutrais, independentes dos interesses em jogo); e a **autoridade do entrelaçamento científico-tecnológico**, devido a seu extraordinário sucesso em controlar, manipular, dominar a natureza (o *leitmotiv* da melhora sem precedentes nas condições de vida graças à higiene pública e à agricultura industrial, aos antibióticos e às tecnologias de informação, aos motores e às vacinas: o avanço técnico visto como précondição para o “progresso social”).

Todos esses pilares foram, em parte, ao menos em áreas socialmente sensíveis (meio ambiente, biomedicina, segurança alimentar, *information technology*) dinamitados pelo próprio desenvolvimento da tecnociência e suas mutações neoliberais.

Muitos afirmam que a grande **questão do risco** tecnológico desencadeou uma necessidade de negociação e comunicação, bem como as enunciações da tecnociência como decidida “de baixo para cima”. Na “sociedade de risco” (Beck, 2001 [1986]), como na “modernização reflexiva” (Giddens, Beck e Lash, 1997) o tema das consequências sócio-ambientais da ciência e da tecnologia é central, atual, eminentemente político e eminentemente global. Também para Brian Wynne (2002), o “risco” é uma das formas importantes por meio da qual, no discurso, é dado “significado público à tecnologia e à inovação”.

É verdade que, especialmente a partir do século XX, entre as maiores nevralias e pontos de atritos tectônicos estão as questões da interação problemática entre **tecnociência e meio ambiente** (Quadro 15 e Sturloni, 2006), entre **natureza humana e tecnociência** (Marchesini, 2002; Fukuyama, 2002), entre **trabalho e tecnociência** (Kurz, 2004). Mas a emergência do risco (transnacional, invisível, não determinável com a certeza da ciência “clássica”) e a narração das catástrofes ligadas à tecnociência (a “Primavera Silenciosa”, Bhopal, Chernobyl, a BSE, Séveso...) **não foram os únicos fatores** ligados à reconfiguração tectônica.

De um lado, a crise de legitimação da tecnociência e a necessidade do diálogo surgiram também a partir da crescente visibilidade dos **interesses** – e dos conflitos de interesse – dos cientistas (os OGMs, a clonagem da *Dolly*, o projeto Genoma, as patentes), bem como da renovada notoriedade dos casos de **má-conduta**, fraudes e mentiras (os casos de Woo-Suk Hwang²¹⁴, Jon Sudbø²¹⁵, Jan Hendrik Schön²¹⁶) (Castelfranchi, 2006).

²¹⁴ O caso é célebre: o cientista sul-coreano Hwang Woo-suk se tornou herói nacional, mas forjou dados para afirmar ter produzido células-tronco humanas por meio de clonagem.

²¹⁵ No início de 2006, a revista *Lancet* (entre as mais importantes do mundo na área de medicina) teve que retirar o artigo de Jon Sudbø, dentista e oncologista do *The Radium Hospital* de Oslo. Fazendo testes clínicos em centenas de pacientes, o pesquisador havia descoberto que alguns remédios podiam diminuir o risco de câncer oral. Os pacientes, porém, nunca existiram.

²¹⁶ Em 2001, Jan Hendrik Schön, pesquisador dos Laboratórios Bell, era considerado um jovem gênio da física. Com 31 anos de idade, havia recebido dois prêmios internacionais e publicado cerca de 70 artigos científicos. Havia chegado ao ritmo vertiginoso de uma publicação, em média, a cada oito dias. Um trem-bala direto para o prêmio Nobel. Num artigo sensacional, na revista *Nature*, o jovem anunciou poder construir um transistor do tamanho de uma molécula. No entanto, nos dados de Jan Hendrik Schön havia algo estranho. Os resultados pareciam demasiado perfeitos. Alguns físicos perceberam que os gráficos de três experimentos diferentes tinham uma parte idêntica. Schön declarou ter fornecido, por engano, a mesma figura. Logo em seguida, outras coincidências apareceram. Um inquérito foi aberto. Schön declarou não ter cadernos de laboratório nem anotações. Disse ter deletado os dados do seu computador. Um terremoto sacudiu a comunidade dos físicos: o “jovem deus” havia, simplesmente, mentido. A maioria dos dados tinha sido forjada. Ele foi demitido da Bell e, mais tarde, perdeu seu título de doutorado.

Quadro 15. 1915-2000. Nevralgias socioambientais: a confiança na tecnociência sofre arranhões

1915-1918	Primeira Guerra Mundial	O avião , recente triunfo da tecnociência, é usado para revolucionar a guerra: pulando montanhas e rios, fronteiras e divisões couraçadas, permite bombardear as cidades (e os civis).
1915-1918	Primeira Guerra Mundial	O grande químico alemão Fritz Haber , prêmio Nobel, não somente desenvolve armas químicas , como, em qualidade de oficial, quer dirigir seu uso no front. No outro lado da trincheira, os cientistas franceses logo fazem a mesma coisa.
1943	Nuvem de <i>smog</i> em Los Angeles	Centenas de pessoas internadas em hospital
1945	Hiroshima e Nagasaki	“A física conhece o pecado”
1948	<i>Smog</i> em Donora (EUA)	Nuvem de gás mata 20 pessoas e deixa centenas inválidas.
1950	Desastre de Poza Rica (México)	Incidente numa fábrica de enxofre mata 20 e fere 300.
1952	“ <i>The Great Smog</i> ”	Em 4 dias, uma nuvem obscurece o céu de Londres matando ao menos 4 mil pessoas (20 mil, de acordo com outras estimativas).
1953	Desastre de Minamata (Japão)	O mercúrio emitido pelas indústrias químicas causa danos neurológicos gravíssimos nos camponeses da região, apesar da negação de cientistas e empresários.
1954	Bomba H	Teste termonuclear no atolo de Biquíni
1963	“ Primavera Silenciosa ”	O livro de Rachel Carson formula a hipóteses de efeitos graves do DDT no meio ambiente, e é duramente criticado por cientistas ligados às empresas químicas. Considerado o marco do surgimento do movimento ambientalista.
1965-1968	Bombardeios americanos no Vietnã	600 mil toneladas de bombas. O uso do napalm e do Agente Laranja (produzido pela Monsanto) representa o golpe final para a imagem pública da química: o campo semântico de “química” passa a ser limítrofe ao de “veneno”.
1976	Desastre de Séveso (Itália)	Uma nuvem de gás tóxico (dioxina) mata dezenas e torna inabitável uma cidade inteira.
1978	Manfredonia (Itália)	Explosão e fuga amoniacal: 10 mil pessoas evacuadas, muitos feridos.
1978	Portsall (França)	230mil toneladas de petróleo são despejadas no mar.
1979	Three Mile Island (EUA)	Incidente nuclear grave na usina nuclear americana
1984	Tragédia de Bhopal (Índia):	Gases tóxicos emitidos por uma fábrica de pesticidas da Union Carbide matam milhares de pessoas.
1984	México	Explosão de depósito de gás mata 500.
1986	Incidente de Chernobyl	Centenas de mortos, uma grande área inabitável para sempre e milhares de vítimas de câncer nos anos seguintes causam um golpe letal na confiança européia sobre uso civil da energia nuclear.

1989	Kurdistão e Rússia	500 vítimas na explosão de um gasoduto em Ufa (Rússia). O governo iraquiano usa gases tóxicos contra os rebeldes curdos.
1996	Epidemia da “vaca louca”	No Reino Unido, começa a ser reconhecida a existência e a gravidade da epidemia de Encefalopatia Espongiforme Bovina (BSE , no acrônimo inglês), capaz de causar no homem uma variante da Doença de Creutzfeldt-Jakob, incurável e letal. O governo inglês comete uma série de erros, tanto na gestão da crise sanitária, quanto na sua correta comunicação ao público, o que abala duramente a confiança da população nos políticos e no sistema de C&T. Quase 5 milhões de vacas são abatidas em consequência da crise, e ao menos 170 pessoas são vitimadas pela epidemia.

De outro lado, se tudo isso contribuiu para abrir as condições de possibilidade para o discurso atual, a reticularização capilar dos sistemas de informação e controle e a dinâmica própria do capitalismo neoliberal (e seu regime de acumulação flexível) modularam **um contexto em que tudo e todos devem estar em conexão interativa**, todos devem escutar todos, toda prática deve dar-se em função da demanda, dos gostos e das tendências do momento. A *governance* da tecnociência não pode ficar intacta quando toda atividade produtiva – “material” ou “imaterial”, “industrial”, “cognitiva”, “afetiva”, se queremos usar distinções feitas por alguns (Cocco et al., 2003; Lazzarato, 2003; Lazzarato e Negri, 2001) e criticadas por outros (Braga, 2004; Husson, 2001; Lopes, 2008) – deve ter seu *branding* e ser gerida em função de cálculos de custos-benefícios, de produtividade, de externalidades, de *feedbacks*.

Assim, não na Suíça, mas na Europa toda, nos Estados Unidos e na maioria dos países centrais e emergentes, no final do século XX surgem práticas, enunciações, visibilidades em que a ciência não parece mais se fazendo somente no laboratório e na universidade e não parece apoiar-se apenas em recursos a serem pedidos para os governos e as empresas. A tecnociência, no neoliberalismo, parece não ser discutida e negociada somente por meio daquela que Charles P. Snow chamara de “política fechada”, feita atrás das portas trancadas dos escritórios de um político ou das salas dos executivos. Pesquisadores e *managers* de pesquisa das áreas que mais recebem a atenção, a preocupação e a eventual oposição pública (*in primis*, a tríade *biotech*, *infotech*, *nanotech*, mas também os evolucionistas batalhando contra os criacionistas, os físicos nucleares, os cientistas em luta contra as pseudociências etc.) se acostumaram a manter um nível alto de vigilância e a monitorar a temperatura do debate público. Em muitos casos, decidem descer em campo aberto.

4.2.2 Cientistas em campo

Em fevereiro de 2001, oitenta vencedores do Prêmio Nobel escreviam, nos EUA, uma carta aberta ao Presidente George W. Bush, pedindo que não proibisse a pesquisa com células-tronco em instituições públicas²¹⁷. Sob pressão intensa, alguns meses depois, Bush tomava uma decisão de compromisso que deixava revoltados tanto a comunidade científica – e a esquerda democrática – quanto seus aliados conservadores (que declararam: “ele já não tem mais direito de dizer que é a favor da vida”): as células-tronco previamente coletadas nos laboratórios podiam ser usadas em pesquisas financiadas com dinheiro público; porém, os embriões congelados, mesmo aqueles já destinados a serem eliminados (pertencentes a casais que desistiram de seu uso) não podiam ser tocados com dinheiro público, pois a “decisão de vida ou de morte ainda não estava tomada”²¹⁸.

No mesmo período, os cientistas italianos também entravam em guerra. Alfonso Pecoraro Scanio, membro do Partido Verde e então Ministro das Políticas Agrícolas, havia emitido uma medida de lei proibindo a pesquisa com OGMs em agricultura e zootecnia, quando feita em campos ao ar livre. Em resposta, cerca de mil e quinhentos pesquisadores assinavam um “Manifesto para a liberdade de pesquisa”²¹⁹ e organizavam um autêntico *coupe de theatre* midiático que incluía passeatas com nobelistas e uma “oração fúnebre para o falecimento da ciência”. Silvio Garattini, diretor do instituto biomédico *Mario Negri* de Milão (um dos maiores do país) comentava na ocasião: “apelar para a **sociedade civil** é nossa **única possibilidade** [...] A sociedade civil **tem que saber que sem pesquisa não existe inovação** e sem inovação não existem produtos de alta tecnologia. A ausência de pesquisa é um *handicap* para o **desenvolvimento** do país”²²⁰ (trad. minha).

²¹⁷ “[...] Embora reconheçamos as questões éticas legítimas levantadas por este tipo de pesquisa, é importante compreender que as células que são utilizadas nesta pesquisa já eram destinadas a serem eliminadas, em qualquer caso. Sendo assim, seria trágico desperdiçar a oportunidade de prosseguir o trabalho que pode, possivelmente, aliviar o sofrimento humano [...] Pedimos que permita o prosseguimento da pesquisa sobre células-tronco pluripotentes com apoio Federal, para que os extraordinários benefícios científicos e médicos de seu uso possam um dia se tornar disponíveis para os milhões de Americanos que precisam deles tão desesperadamente [...]” (trad. minha). Disponível em: <http://www.aau.edu/research/StemCell2.21.01.html>. Acesso em março de 2008.

²¹⁸ Veja, por exemplo, <http://www.commentarymagazine.com/viewArticle.cfm/Stem-Cells-and-the-President-br--An-Inside-Account-11024>. Acesso em março de 2008.

²¹⁹ http://staminali.aduc.it/php_docushow_74_4_t_1.html. Acesso em março de 2008.

²²⁰ Por um lado (“[...] a sociedade tem que saber”) é evidente o uso retórico de elementos como o dos “sábios versus ignorantes” (cap. 3) e do clássico teorema de Vannevar Bush: a pesquisa de base é o capital científico que, investido, gera novas tecnologias e desenvolvimento (cap. 1). Por outro lado, também é visível a lógica do *double bind* e aquele que Gieryn (1983) chama de “*boundary work*”: a ciência é, ora defendida como conhecimento puro, e, por isso, totalmente distinta da tecnologia, ora a ciência é prezada como tendo utilidade instrumental e sendo a base para toda

A elevada visibilidade midiática da “revolta dos Nobelistas”, no entanto, não convencia o governo italiano a voltar atrás. O ministro retrucava alegando que ele não era “**contra a ciência**”, que a medida de lei estava em acordo com o **Princípio de Precaução** (internacionalmente aceito desde a Conferência do Rio 1992 e o Protocolo de Cartagena) e que a própria comunidade científica estaria dividida quanto à oportunidade de estudar os OGMs em campo aberto: “Tem mil cientistas se lamentando? Pois tem outros tantos que dizem o contrário”²²¹.

No começo de 2004, um terremoto político se abatia também na comunidade científica francesa, que reagia com uma guerrilha midiática bem organizada. O governo tentava impor cortes e reestruturações à pesquisa pública, e recusava-se a contratar quinhentos jovens pesquisadores que haviam passado por concursos. Em resposta, milhares de cientistas invadiam as praças e as ruas de Paris. Sessenta e cinco mil deles assinavam um pedido, enquanto dois mil diretores de institutos e chefes de equipes de pesquisa (praticamente a metade do total do país) anunciavam sua demissão e o bloqueio das atividades por eles lideradas. 82% dos franceses apoiou os cientistas. O protesto inflamou-se e logo se espalhou a outras categorias, causando revoltas e tumultos em diversas cidades da França. Poucas semanas depois o novo governo se rendia e prometia financiamentos para pesquisa²²².

No ano seguinte, na Itália, foi a vez de um referendun para propor a anulação da lei sobre fecundação assistida que, aprovada pelo governo conservador de Silvio Berlusconi sob pressão da Igreja Católica, continha, de acordo com muitos cientistas e com as organizações feministas, violações gritantes dos direitos da mulher. Na inflamada campanha que seguiu – em que os católicos conservadores e os partidos de direita incentivaram a população a não votar (invalidando o referendun por falta de *quorum*) – alguns pesquisadores desceram na arena ao lado dos partidários do “sim”. O oncologista Umberto Veronesi (mundialmente famoso), os geneticistas Alberto Piazza e Edoardo Boncinelli (indicado ao Prêmio Nobel), o biólogo Carlo Alberto Redi (autor de importantes pesquisas sobre clonagem), entre outros,

tecnologia e desenvolvimento. O aspecto mais atual da afirmação de Garattini, no entanto, é a declaração explícita, por parte de um cientista, da necessidade imprescindível de “apelar” para “sociedade civil”.

²²¹ O Ministro parece ter percebido a potência de associar sua ação política a um ataque “à ciência” (outra tática discursiva que analisei no capítulo 3) e se defende contra-atacando: regular a tecnociência não é o mesmo que ser contra.

Disponível no “Site web italiano para a filosofia”: <http://lgxserver.uniba.it/lei/rassegna/010213e.htm> (em italiano). Acesso em março de 2008.

²²² Veja, por exemplo, <http://news.bbc.co.uk/1/hi/world/europe/3610765.stm>. Acesso em março de 2008.

fundaram o “Comitê Pesquisa e Saúde” e se declararam a favor da anulação da lei sobre fecundação assistida porque, disseram, “aumenta os riscos de saúde para mulher”, “impede que casais estéreis possam ter filhos, mesmo quando um membro do casal possa ser pai biológico”, “proíbe a diagnose pré-implante, aumentando o risco de doenças genéticas graves” e “impede qualquer pesquisa científica, até mesmo em embriões destinados a serem perdidos”, negando “um dos maiores progressos da medicina dos últimos anos”.

Diferentemente do ocorrido na Suíça, os cientistas italianos não conseguiram mobilizar a população. A formulação extremamente técnica das perguntas do referendun causou mal-entendidos e falta de interesse pelo assunto. A maioria dos italianos acabou considerando a questão como sendo de pouca relevância. Como efeito colateral, ainda hoje há um êxodo considerável de casais com problemas de fertilidade que buscam sua chance de ter filhos na Espanha e no Norte da Europa, onde a lei não é tão restritiva²²³.

Os cientistas, em suma, conseguem cada vez menos ficar longe do debate ético, da propaganda, da atividade política e da visibilidade midiática. O “colégio invisível”²²⁴ existe ainda, no sentido da existência de debates internos à ciência, de uma troca de informações técnico-científicas entre especialistas que ocorre por canais (congressos, *papers*, listas de discussão) menos visíveis que os dos *mass media*. Mas é um colégio formado por sujeitos que, cada vez mais, possuem também uma vida como “cientistas visíveis”²²⁵: figuras públicas, politicamente ativas não somente como cidadãos, mas como representantes de saberes-especialistas ou de instituições da tecnociência.

²²³ Por incrível que pareça, a lei italiana atual proíbe a fecundação “heteróloga”, ou seja, aquela em que o óvulo e os espermatozoides não pertencem ambos ao casal que pretende fazer a fecundação (para alguns católicos é equivalente a um adultério). Consequência: se um dos pais for estéril, é proibido ter acesso à fecundação assistida. A lei também proíbe a diagnose dos óvulos, para ver se alguns são destinados a aborto por causa de defeitos genéticos. <http://www.madrepovetta.org/associazione.asp>. Acesso em março de 2008.

²²⁴ Veja par. 1.6.

²²⁵ Em 1975, Rae Goodell escrevia um livro intitulado *The Visible Scientist* (Boston: Little Brown Ed.), no qual analisava os casos de quarenta cientistas importantes que se tornaram também figuras públicas e advogados de determinadas causas (a paz, o desarmamento, o uso da vitamina C, a luta contra a “bomba populacional” etc). No entanto, a autora avaliava que estas figuras eram uma raridade e que se tornar públicos não ajudava os cientistas em suas carreiras. Ao contrário, aqueles que faziam atividades de popularização ou de *advocacy* para alguma causa política eram vistos na comunidade científica como “poluidores” da ciência. Hoje, os *visible scientists* podem ainda ser vistos pelos colegas como uma exceção ou como um desvio patológico dos canais normais para comunicar o conhecimento científico. Mas procurar o interesse, o apoio, a interação com o público é freqüente. E colocar-se num contexto político, descer na arena pública em casos de controvérsias se tornou uma prática quase inevitável para muitos pesquisadores das áreas de maior atenção social.

4.2.3 Lobbying científico

Uma faceta interessante, e não suficientemente estudada, dos aspectos manifestamente políticos do dispositivo tecnocientífico neoliberal, é constituída pela *science advocacy*: as práticas de propaganda, marketing e *lobbying* que instituições científicas ou tecnológicas exercem em busca de consenso, apoio político, legitimidade pública, recursos (Castelfranchi, 2002). Atividades deste tipo existem desde que existe a ciência: basta pensar nos protetores de Kepler, Euler, Descartes, ou na decisão de Galileu Galilei de chamar as luas de Júpiter de “satélites mediceus”²²⁶. Mas a profissionalização, a institucionalização e a especialização da tecnociência contribuíram para mutações tanto nos processos quanto nos escopos destas práticas. No século XIX, com a criação de instituições públicas de pesquisa e a incorporação completa das ciências naturais e experimentais no bojo do sistema universitário, a busca individual de apoio transformou-se num “*lobbying*” *ante litteram*: uma atividade explícita, consciente, coletiva, de cientistas ou de instituições e associações em prol de espaços na academia, de financiamentos, de reconhecimento. Michael Faraday e Humphry Davy, junto com a divulgação da ciência, faziam propaganda. Thomas Huxley falava explicitamente de recrutar apoio para a “Igreja Ciência”, de fazer “apostolado” (veja cap. 3). Inúmeros cientistas do século XIX, especialmente na Inglaterra, Alemanha, França e Estados Unidos, fizeram não somente marketing, mas verdadeiro *lobbying* para obter recursos para pesquisa e cargos políticos (no governo e nas universidades) que lhes permitissem alavancar a aceleração tecnocientífica (Knight, 1986; Bowler e Morus, 2005: cap. 14).

No entanto, é com o neoliberalismo e a globalização que o *lobbying* científico se torna uma atividade integrada, institucionalizada, antes nos países anglo-saxões, a seguir na Europa e no resto dos países industrializados. Folhear os arquivos de revistas como *Nature* e *Science* nos últimos dez anos, é uma maneira simples para iluminar o estabelecimento e crescimento destas práticas: dúzias de eventos, grandes ou menores, dezenas de cartas ao editor, de reportagens, de editoriais investigam e debatem práticas que predominam numericamente nos EUA, Canadá, Europa, mas que também são importantes na Austrália, na Nova Zelândia, no Japão e na Coreia²²⁷.

²²⁶ Em homenagem a seu mecenas e protetor, Cosimo II de' Medici, Grão-Duque de Toscana.

²²⁷ Veja, por exemplo: A. Lawler, “Selling Science: At What Price?”, *Science*, 275, 1997: p. 296; *Nature*, vol. 391, 19 fevereiro 1998: p. 730; *Nature*, vol. 406, 17 agosto 2000: p. 663; *Science*, vol. 294, 16 novembro 2001: p. 1437.

Em novembro de 1999, por exemplo, a revista *Nature*²²⁸ atribuía ao poder do “lobby científico” o marcado crescimento do financiamento aos NIH (*National Institutes of Health*), nos EUA. No mesmo ano, a Universidade de Boston pagava setecentos e sessenta mil dólares para os serviços de *lobbying* da *Cassidy&Associates*, enquanto a *Science Coalition* e a FASEB (*Federation of American Societies for Experimental Biology*) gastavam, respectivamente, quatrocentos e quarenta mil e duzentos e oitenta mil dólares para a mesma razão. Em 2001, uma análise publicada na *Science* (Malakoff, 2001) mostrava um censo das organizações lobistas que faziam pressão em Washington em favor de instituições de C&T: eram dezenas.

Na Europa a dinâmica era a mesma, embora marchasse mais vagarosamente. Em 1997, no Reino Unido, surgira o *UK Life Sciences Committee*, que organizara, entre outras coisas, uma campanha para aumentar a bolsa dos estudantes de doutorado nas áreas de ciências da vida. No mesmo ano, *Euroscience*, organização que se autodefine “de base” (*grass-roots organization*) se ativava para criar um “fórum aberto para o debate sobre C&T” e “influenciar as políticas”²²⁹. Dois anos mais tarde, membros do Parlamento Europeu convidavam os cientistas do continente a fazer *lobbying* “forte e eficiente”, de forma similar à da “indústria e grupos de pressão como Greenpeace” (Abbott, 1999a). Poucas semanas depois, os cientistas da *European Cell Biology Organization* reunidos em Bolonha admitiam que, para recolher fundos, ganhar apoio e visibilidade, era preciso fazer como os colegas americanos: dialogar com o público e fazer *lobby* com os políticos. E acrescentavam (Abbott, 1999b) que o *lobbying* era parte da missão da recém nascida ELSO (*European Life Science Organization*)²³⁰.

No final de 1999, nascia o *European Life Sciences Forum* para “apresentar aos políticos um ponto de vista unitário sobre as necessidades da comunidade que faz pesquisa de base na Europa”. Os colegas norte-americanos parabenizavam os europeus pela iniciativa e exortavam a gastar “uma proporção significativa de seu orçamento” no salário de “lobistas profissionais” e de um funcionário de dedicação integral para cuidar da *public advocacy* (Abbott, 1999c). Em 2000, na Alemanha, eclodia uma polêmica entre *policy-makers* e cientistas sobre a suposta incapacidade dos cientistas de comunicar com os políticos e

²²⁸ M. Wadman, “Science lobby ‘ecstatic’ after triumph in NIH budget battle”, *Nature*, vol. 402, 25 novembro 1999: p. 334.

²²⁹ <http://www.euroscience.org/about.htm>. Acesso em março de 2008.

²³⁰ <http://www.elseo.org/index.php?id=about>. Acesso em março de 2008.

defender a importância de suas pesquisas. Walter Döllinger, funcionário do Ministério da Pesquisa, declarava que a comunidade científica e a indústria eram culpados pelo afrouxamento do apoio político à pesquisa em genômica²³¹. Em 2001, na Suíça, acontecia algo parecido: o presidente do Conselho Suíço de C&T declarava que os cientistas precisavam “de um lobby”²³². Um mês depois, os físicos europeus organizavam uma exposição em Bruxelas, no interior do Parlamento Europeu, lançando uma campanha para defender a construção de ITER, gigantesco, caríssimo reator termonuclear internacional destinado a testar a viabilidade da fusão nuclear como fonte de energia.

Em novembro de 2006, nos Estados Unidos, uma coalizão de grupos de pressão ligados à pesquisa biomédica festejava algo que considerava um triunfo: o *Animal Enterprise Terrorism Act* estabelecia que as ações ilegais de ativistas para os direitos dos animais deviam ser punidas como atos de “terrorismo doméstico”. E assim por diante: o prestígio, a autoridade e a liberdade de manobra, em suma, se mantêm não somente por meio da construção de verdades científicas, mas também por meio da sedução, do *marketing*, do *branding* e da força bruta. Quem (pesquisador, ou instituição) não conseguir explicar suas razões, corre sério risco de ver encerrar seus projetos e planos para o futuro. É o que aconteceu, por exemplo, com aquele que devia tornar-se o maior acelerador de partículas elementares do mundo, o SSC (*Superconducting Super Collider*), fechado pelo Congresso americano porque considerado caro e inútil (Castelfranchi e Pitrelli, 2007: p. 84-85). E é o que estava acontecendo em França em 1994. Quando a empresa norte-americana *Millennium Pharmaceuticals* assinou um acordo comercial com o mais importante centro público de pesquisa genômica francês, o *Centre d’Etude du Polymorphisme Humain* (CEPH), o governo decidiu intervir para impedir que “a mais preciosa das coisas – algo que nunca tinha sido chamado assim – o DNA Francês, fosse entregue aos Americanos” (Rabinow, 1999: p. 2 segs, trad. minha). Embora a ciência genômica possa ter conseguido construir uma cerca para deslocar-se do escrutínio ético e social (deixando disponíveis para tal escrutínio apenas suas “consequências”, Rabinow, *ibidem*), há momentos em que a sociedade e a política reivindicam seu papel no governo da tecnociência.

Por isso, o *lobbying* científico se tornou uma realidade importante nos países que

231 *Nature*, 402, 16 dezembro 1999: p. 706; *Nature* 403, 10 fevereiro 2000: p. 584.

232 *Science*, vol. 294, 16 novembro 2001: p. 1437

dominam o panorama tecnocientífico mundial²³³, e em muitos dos países emergentes. A situação foi evidente nas pré-eleições dos candidatos à presidência dos Estados Unidos de 2008. Grupos para *advocacy* ou o *lobbying* científico organizaram grandes campanhas. A AAAS montou um site para monitorar as declarações e as posições oficiais dos candidatos sobre temas de C&T²³⁴. O *lobby Research!America* fez algo parecido, incluindo o monitoramento dos membros do Congresso²³⁵. A FASEB lançou a campanha “A ciência cura”, para incentivar os eleitores a pressionar os líderes políticos “para que o financiamento federal à pesquisa biomédica seja uma prioridade em 2008 e depois”²³⁶. A *American Physiological Society* chegou a produzir um “kit para *advocacy*”, ensinando como pressionar e monitorar o comportamento dos políticos em Washington²³⁷. Além disso, catorze mil cientistas americanos decidiram aderir ao “*Science Debate 2008*”, campanha para pedir “um debate público em que os candidatos compartilhem suas visões sobre os temas do Meio Ambiente, Saúde e Medicina, e Políticas de C&T”. Motivação: “os muitos, urgentes desafios científicos e tecnológicos com que a América e o resto do mundo se deparam”²³⁸, “a necessidade crescente de informação científica acurada na tomada de decisões políticas”²³⁹ e “o papel vital que a inovação científica tem em estimular o crescimento econômico e a competitividade”²⁴⁰. Assinaram o pedido cientistas de renome internacional, bem como algumas das mais importantes instituições americanas, embora outros achassem ingênuo – e até prejudicial – este pedido de mediação da ciência e das políticas de C&T.

No Brasil, os principais lobistas tecnocientíficos são aqueles diretamente ligados ao mundo das empresas, sobretudo da área farmacêutica e do *agribusiness*. Universidades e institutos de pesquisas estão comparativamente menos organizados em grupo de pressão. No entanto, lobistas como a Associação Brasileira das Empresas de Biotecnologia estão diretamente interessados em incentivar a P&D na área e impedir que leis restritivas obstaculizem a inovação. E há grupos, como o Conselho de Informações sobre Biotecnologia,

²³³ Uma lista de links para os grandes grupos de pressão pró-pesquisa nos Estados Unidos se encontra em: <http://www.the-aps.org/pa/advocate/advocatelinks.htm>. Acesso em abril de 2008.

²³⁴ <http://election2008.aaas.org/>. Acesso em abril de 2008.

²³⁵ <http://www.researchamerica.org/>. Acesso em abril de 2008.

²³⁶ <http://www.sciencecures.org/>. Acesso em abril de 2008.

²³⁷ Disponível em: <http://www.the-aps.org/pa/advocate/advocate.htm>. Acesso em abril de 2008.

²³⁸ Elementos discursivos: “desafio”, “novum”, veja cap. 3.

²³⁹ “Luzes”, “sábios versus ignorantes”: cap. 3.

²⁴⁰ “Resgate dos mecânicos” (cap. 3) e “ciência empreendedora” (veja Figura 29 e Par. 4.7) Fonte: <http://www.sciencedebate2008.com/www/index.php?id=2>. Acesso em março de 2008, trad. minha.

em que não participam apenas empresas, mas também cooperativas e instituições públicas de pesquisa, como o Instituto de Tecnologia de Alimentos e o Centro de Biotecnologia Molecular Estrutural da USP (Quadro 16).

O aspecto relevante dessas práticas para quem estuda o funcionamento do dispositivo tecnocientífico é que o trabalho tradicional de pressão “a portas fechadas” com os políticos e os possíveis patrocinadores se integra com uma busca de visibilidade midiática e **uma negociação do apoio público tanto por parte de cientistas individuais quanto de instituições públicas e privadas**. A *advocacy* não se direciona apenas para o mundo dos profissionais da política, mas para a sociedade toda. O discurso da inexorabilidade, por si só, não basta para obter apoio incondicional e dinheiro. Deve ser continuamente reativado, re combinado, performatizado e modulado em constante escuta dos *feedbacks* sociais. Muitos se dão conta de que, para vender a ciência e a tecnologia para o contribuinte, a antiga divulgação-sedução, *top-down*, alfabetizadora, já não é tão eficaz. É **preciso criar, ou ao menos simular, canais de diálogo com o público**, baseados na escuta, na diversidade, no debate.

Quadro 16. Exemplos de lobistas tecnocientíficos e sua missão.

No Mundo	No Brasil
Science Coalition ²⁴¹ (EUA). Os membros são principalmente universidades (públicas e privadas). O grupo tem como missão “expandir e fortalecer o investimento do governo federal em pesquisa universitária”, porque o apoio à pesquisa é “o mais importante passo que a nação pode empreender para manter a posição da América como líder em descobertas científicas, inovação tecnológica e crescimento econômico” ²⁴² .	ABRABI (Associação Brasileira das Empresas de Biotecnologia) . Fundada em 1986, é a “entidade nacional de representação do setor de Biotecnologia” e tem como objetivos “promover o desenvolvimento da biotecnologia no Brasil e defender os interesses de suas empresas associadas”.
Save British Science (Reino Unido). Surgiu em 1986 (publicando um anúncio pago no <i>The Times</i> para “salvar a ciência britânica” antes que fosse “tarde demais”. Mudou de nome em 2005 e hoje se chama “CaSE” (<i>Campaign for Science and Engineering</i>). Diz em seu site que “é um grupo de pressão voltado para melhorar a saúde científica do Reino Unido. Nosso objetivo é comunicar ao Parlamento e à nação [...] a importância econômica e cultural do	ABAG (Associação Brasileira de Agribusiness) . Tem por missão “conscientizar os segmentos decisórios do País para a importância da cadeia produtiva do agronegócio” ²⁴⁴ e “destacar [...] a importância do trabalho de gestão e gerenciamento de todo o sistema agroindustrial e a implantação de medidas que o fortaleçam”. As ferramentas adotadas para o cumprimento dessa missão são a “participação em foros nacionais e internacionais. reuniões.

²⁴¹ <http://www.sciencecoalition.org/>. Acesso em março 2008.

²⁴² <http://www.sciencecoalition.org/mission.cf7m>. Trad. minha. Acesso em março 2008.

No Mundo	No Brasil
desenvolvimento científico e tecnológico e a necessidade vital de financiamento desta pesquisa” ²⁴³ . Tem 1500 membros incluindo cientistas, universidades, sociedades científicas e corporações como Astra Zeneca, Merck Sharp & Dohme, Pfizer e Sharp.	seminários, painéis e palestras; publicações de artigos e trabalhos em colaboração com outras entidades”.
Scientists and Engineers for America. (EUA). Fundado em 2006, é um lobby de pesquisadores voltado para eleger políticos “que respeitem as evidências [científicas] e compreendam a importância de utilizar a opinião de cientistas e engenheiros ao fazer as políticas públicas”. Cientistas e engenheiros, diz o site da organização, têm o dever de “entrar no debate político quando os líderes da nação ignoram sistematicamente as análises e as evidências científicas e ameaçam os cientistas por falarem honestamente sobre suas pesquisas”. (Dean, 2006). O grupo organizou um network e uma base de dados (de 600 páginas) monitorando a atividade dos representantes eleitos ou de candidatos, para saber como se comportam frente a temas de C&T ²⁴⁵ . A SEA diz que imagina “um futuro onde uma política científico-tecnológica sábia ajudará cada americano a viver num ambiente seguro e limpo, gozar de boa saúde e educação e ser beneficiado por um forte sistema de defesa nacional” ²⁴⁶ .	CIB (Conselho de Informações sobre Biotecnologia) ²⁴⁷ . É uma organização não-governamental e uma associação civil sem fins lucrativos e “sem nenhuma conotação político-partidária ou ideológica”. Seu objetivo básico é “divulgar informações técnico-científicas sobre a Biotecnologia e seus benefícios”. Para cumprir sua missão, o CIB “promove atividades de comunicação e educação”. O CIB tem como objetivo a “elaboração de ações com base em pesquisas de mercado e de opinião pública”. Entre seus associados: BASF, Bayercropsciences, Cargill Agrícola, Centro de Biotecnologia Molecular Estrutural (IFSC - USP), Dow Agrosiences, DuPont do Brasil, Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Koury Lopes Advogados (KLA), Monsanto do Brasil, Nestlé Brasil Ltda, Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB), Sociedade Rural Brasileira (SRB), Syngenta Seeds.

A ciência, em suma, deve ocupar-se de política. E os políticos devem ocupar-se de ciência. Aquelas “cientização da técnica” e “tecnificação da política” lamentadas por Habermas (1986 [1968]) assumem na tecnociência atual um novo sentido. Já não significam somente um esvaziamento da política pela racionalidade técnico-científica, ou que a tomada de decisão de governos e instituições passa a ser automatizada, despolitizada pela delegação aos especialistas da tecnoburocracia. Significa, também, vice-versa, que a agenda política é cada vez mais pautada por temas tecnocientíficos cruciais; que **o agir político é atravessado, cada vez mais, por afetos e efeitos da tecnociência**; que o debate político pode e inevitavelmente deve decidir não somente sobre a política da C&T, mas também sobre o sentido da pesquisa, do desenvolvimento científico e tecnológico, sobre a direção do progresso, ou até **estabelecer verdades** no contexto de controvérsias epistemológicas. E que, se é verdade que as novas

²⁴³ Em: <http://www.savebritishscience.org.uk/about/index.htm>. Trad. minha. Acesso em março de 2008.

²⁴⁴ <http://www.abag.com.br/>. Acesso em março de 2008.

²⁴⁵ <http://sharp.sefora.org/>. Acesso em março de 2008.

²⁴⁶ <http://sharp.sefora.org/mission/>. Acesso em março de 2008.

²⁴⁷ <http://www.cib.org.br/cibque.php#objetivo>. Acesso em março de 2008.

tecnologias se baseiam cada vez mais em pesquisa científica, também a ciência é “tecnicizada”, transformada em máquina de produzir inovações.

Também a (freqüentemente lamentada) “politização da ciência” não significa só que a ciência é usada politicamente, mas também que a neutralidade da ciência e dos tecnocientistas, bem como a “liberdade de pesquisa” não são mais outorgadas automaticamente pelos públicos. Por isso, os papéis hoje desempenhados pelos cientistas visíveis são muitos. Multiplicou-se sua presença em manifestações de rua (para garantir sua legitimidade de manobra, como na Suíça) nos palcos de show televisivos (para arrecadar recursos, como em Telethon), no set de programas culturais (para difundir a cultura científica, no papel de *stars* intelectuais), nas páginas dos jornais (como colunistas ou divulgadores).

4.3 Osmoses da tecnociência

4.3.1 A tecnociência atravessa a política

O dispositivo tecnocientífico incorporou em seu discurso e seus algoritmos a *advocacy* e o *lobbying*. Também incorporou a relevância dos aspectos éticos, políticos, sócio-econômicos da produção de conhecimento e do uso da tecnologia – o que implica uma renovada atenção ao problema do governo da tecnociência. E incorporou, enfim, a necessidade de grandes quantidades de recursos para a *Big Science* e a *Global Science* – o que implica a necessidade de prestar contas para muitos financiadores; produzir orçamentos detalhados; justificar e legitimar um projeto de pesquisa em função de demandas sociais e medir produtividade e qualidade das práticas de construção de conhecimento. Mas a influência mútua entre política e ciência vai muito além do aspecto de *accountability* ou da necessidade de *lobbying* e de busca do apoio público. Se pesquisadores e universidades nos países centrais hoje interagem mais explicitamente com a política, a política também precisa da tecnociência. Cada vez mais. Para deliberar, para funcionar. E porque sua agenda é pautada pela tecnociência.

A Europa exhibe sintomas claros da reconfiguração e das novas relações entre os atores da tecnociência. Em 2000, a revista *Nature* divulga uma pesquisa em que é analisada a presença da ciência nos debates parlamentares ingleses. Os autores, comentando os dados, que mostram um aumento de 600% entre 1989 e 1999 dos debates científicos no Parlamento, perguntam se o crescimento representa a importância crescente da C&T para o debate político,

ou uma crescente sutileza e eficiência dos lobistas em colocar temas tecnocientíficos na agenda. E respondem: “Nossa hipótese é que ambos os fatores têm um papel” (Padilla e Gibson, 2000, p. 357). Em 2001, o governo britânico lança o programa “*Science Meets Politics*”. A idéia é escolher duplas formadas por um cientista e um membro do Parlamento. Cada pesquisador transcorre um tempo com o político, em seu escritório ou nas Câmaras, enquanto o político passa um tempo com o cientista acompanhando os experimentos e o trabalho diário. Em 2003, Lord John Sainsbury of Turville, na época subsecretário de Estado para o Departamento de Comércio do Reino Unido, festeja o aniversário da iniciativa comentando: “Se queremos melhorar o diálogo entre cientistas e políticos, é essencial que **cada lado entenda melhor o outro**. É importante que os políticos entendam as bases do método científico, o fato de que os cientistas devem muitas vezes trabalhar dentro de grandes margens de incerteza e que não podem fornecer respostas instantâneas. Mas é **igualmente importante que os cientistas entendam** que os políticos devem tomar decisões em resposta a problemas atuais e urgentes, e nem sempre podem esperar os resultados de um estudo de dez anos de duração”²⁴⁸.

Ciência e tecnologia sempre foram atividades politicamente significativas. Além disso, hoje, dado que a autoridade epistêmica do discurso tecnocientífico é tão marcada, dado que a governamentalidade funciona baseada na verdade além de na justiça, na eficiência mais que em valores transcendentais, a tecnociência, como regime de verificação, não pode recortar para si aqueles espaços de pureza, de inocência, de apoliticidade, de isolamento, de dourada independência de que gozou, após grandes performances enunciativas e grandes esforços de demarcação (*boundary work*, Gieryn, 1983) no final do século XIX e no começo do XX.

Os políticos tentam constantemente puxar para seu lado a colcha científica, para usar os “fatos” como arma contra a “ideologia” dos adversários, e para justificar suas escolhas. Cada ONG, partido, coalizão, *lobby* quer poder citar um pesquisador pronto a jurar que o efeito estufa não existe, ou que não tem nada a ver com a combustão do petróleo, ou ainda, pelo contrário, que só construindo um mercado multibilionário de créditos de carbono é que podemos salvar o planeta.

Junto com o uso político dos artefatos e das teorias científicas, também pode ser aproveitado politicamente o funcionamento fisiológico da ciência. Controvérsias acirradas,

²⁴⁸ Declaração no encontro “*Science Meets Politics*”, organizado pela *House of Lords*, 9 de dezembro de 2003. Royal Society (2004), p. 17. Trad. minha.

falta de consenso, teorias alternativas, rivalidades podem ser usadas para confundir, por exemplo etiquetando as conclusões do IPCC²⁴⁹ como alarmismo, ou retratando uma comunidade científica dividida e sem um verdadeiro entendimento do que está acontecendo com o clima.

Além da apropriação da tecnociência como arma política, há outro fenômeno relevante: o fato de que a política e a justiça se **vêm obrigadas a tomar partido, a decidir sobre questões tecnocientíficas**. Mesmo que dados cruciais venham de pesquisas acadêmicas, a decisão final quanto a avaliar riscos e benefícios das plantas transgênicas, decidir se devem ser incentivadas e transformadas em produtos comerciais (como nos EUA e Argentina) ou, ao contrário, proibidas ou limitadas (como na União Européia), compete aos políticos, não aos cientistas. Mesmo após consultorias dos especialistas, a esfera política é quem deve decidir.

Quando a comunidade científica não havia ainda fechado a caixa preta do conhecimento sobre a redução da camada de ozônio na alta atmosfera, e havia controvérsias sobre seus papel e impacto para a vida na superfície terrestre, a política foi obrigada a legislar sobre o “buraco”, a decidir, a avaliar hipóteses e probabilidades. A política é que foi forçada a dialogar e negociar com as moléculas de CFCs e de O₃, a decidir o que era proibido, quanto, quando. E o fez impulsionada por movimentos e grupos de pressão transversais, globais.

O mesmo vale para o aquecimento global (assinar o protocolo de Quioto pode salvar o planeta ou não?), a pesquisa com células-tronco (a vida humana e seus direitos começam com a fecundação ou não? Se sim, vale mais o direito de um humano potencial ou as potenciais vantagens futuras da experimentação?). Quando a ciência ainda não fala com a monolítica voz da verdade, mas na polifonia das controvérsias, das probabilidades e das hipóteses, a política precisa decidir. Decidir se é obrigatório rotular ou não comida contendo 1% de ingredientes geneticamente modificados, se as antenas de telefonia celular causam leucemia ou problemas cerebrais. Precisa estabelecer que quantidade de metanol no vinho é considerada veneno²⁵⁰,

²⁴⁹ Estabelecido em 1988 pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), o IPCC é o painel responsável por fornecer informações relevantes sobre as mudanças climáticas, como mitigá-las e como avaliar seus impactos. É dividido em três grupos de trabalho e integrado por centenas de cientistas do mundo inteiro. Todos os relatórios da entidade sofreram grandes pressões políticas e foram escritos tendo que levar em conta as posições dos países produtores de petróleo e daqueles (como os Estados Unidos) que têm uma agressiva política de não-redução do uso de combustível fóssil. Mesmo assim, o trabalho do IPCC foi acusado de alarmismo. Em 2002, o *lobby* da ExxonMobil sobre o presidente Bush levou, por exemplo, à não reconfirmação do cientista que liderava da entidade, Robert Watson.

²⁵⁰ O metanol, ou álcool metílico, é um composto tóxico usado como solvente industrial. Ingerido, pode causar cegueira permanente e morte. Pode ser contido no vinho, por fraude ou por produção natural na fermentação.

quanta atrazina²⁵¹ pode ficar na água potável, quanto mercúrio no sangue. Precisa deliberar se se deve assinar os tratados sobre a biodiversidade, o protocolo de Cartagena, se o princípio de precaução faz cientificamente sentido ou se atrapalha o avanço da ciência. Precisa determinar as medidas para a salvaguarda dos corais e dos sapos e, então, esclarecer se estão se extinguindo por causa do efeito estufa ou não, e se isso acarreta consequências graves para a economia e a sociedade.

4.3.2 A tecnociência no tribunal

Em alguns casos, **a tecnociência entra no tribunal**. Não somente (como era comum) por meio dos peritos (de balística, de biologia molecular, criminologia, psiquiatria...) ou na forma de aparatos (a PCR para análise de DNA²⁵², as bases de dados biométricas para identificação dos réus, os raios UV e X...). Ela às vezes **senta no banco dos réus**, ou como **testemunha**.

Quem coloca o culpado frente às suas responsabilidades não é somente a trajetória de uma bala, nem um *marker* genético ou, ainda, o brilho do *luminal* evidenciando fluidos biológicos. Crimes de racismo podem estar associados, na narrativa dos peritos e dos advogados da defesa, a disfunções no funcionamento do cérebro do réu (no hipotálamo ou na amígdala, o que tornaria “incontrolável” o impulso a violar a lei), à educação recebida, ou a violências sofridas na infância. Um réu é culpado a partir de processos de verificação complexos, em que **a tecnociência não fornece apenas instrumentos e máquinas, mas argumentos, conceitos, hipóteses**. Um crime pode *não ser crime*, ou ser estabelecido como crime *menos grave* ou *mais grave*, dependendo do que diz a tecnociência. Se a pedofilia é uma doença epidemiologicamente ligada a abusos sofridos na infância, o réu pode ser castigado? Recuperado? Até que ponto é responsável por seus atos? Qual é o saber/poder capaz de estabelecer isso: Criminologia? Neurociências? Psiquiatria? Filosofia da mente? Se há “impulsos racistas” ligados a atividades cerebrais que não conseguem ser controladas pelo *córtex frontal* (o da tomada de decisão, da lógica, do cálculo), um racista pode ser condenado

²⁵¹ Atrazina é o nome comum do 2-cloro-4-etilamino-6-isopropilamino-s-triazina. É um herbicida utilizado no controle de plantas infestantes de culturas agrícolas tais como milho, sorgo e cana de açúcar. Foi classificado como agente tóxico, sendo um desregulador hormonal e uma substância potencialmente cancerígena. Na União Européia a detecção de atrazina em águas de consumo levou inicialmente à proibição de seu uso em alguns países. Mais tarde, ela foi banida na União inteira, também devido ao fato de que ela parecia contaminar as águas subterrâneas. Nos EUA, e em outros oitenta países, ao contrário, é um herbicida muito comum: a ciência avalia a toxicidade de uma substância. Mas ser classificado como veneno é decisão do legislador.

²⁵² *Polymerase Chain Reaction*. Veja nota 96, p. 100).

por seus atos violentos? A recuperação para um traficante de droga dependente químico é passar um tempo em hospital psiquiátrico?

Além disso, acontecem casos em que o judiciário deve decidir **até mesmo o status de teorias ou fatos científicos**. Recentemente, o tribunal de Honolulu, no Havaí foi obrigado a abrir processo contra o CERN (Centro Europeu de Pesquisa Nuclear), que hospeda o maior laboratório de física de altas energias do mundo, por causa da acusação de um advogado e ex-físico de que um novo acelerador de partículas (o LHC, *Large Hadron Collider*) poderia transformar a Terra num buraco negro²⁵³. Nos Estados Unidos, juízes também tiveram que **decidir se o criacionismo pode ser considerado, ou não, uma teoria científica** e, portanto, se deve ser ensinado por professores de biologia. Em 2005, num dos mais recentes processos deste tipo, entre os que foram chamados para testemunhar sobre o status de teoria científica ou de religião para a teoria criacionista do “design inteligente”, havia um conhecido filósofo e sociólogo da ciência²⁵⁴.

Em suma, o debate político, a esfera legislativa, a judiciária e a executiva devem cada vez mais levar em conta e interagir com os dados, o jargão, os métodos, as teorias da tecnociência e, em alguns casos, também devem lidar com suas controvérsias internas. Às vezes, batalha política e controvérsia científica se misturam de forma ambígua. Lobistas, empresas, ONGs, partidos precisam de *experts* que digam que o embrião é (ou não é) uma pessoa, e que sacrificá-lo é (ou não é) assassinato; precisam que um cientista diga que as ondas eletromagnéticas emitidas por um telefone celular, ou por uma antena, ou uma linha de alta tensão fazem (ou não fazem) mal à saúde; que o efeito estufa não existe; ou que existe, mas o petróleo pode mesmo assim continuar sendo queimado; ou ainda que, pelo contrário, a catástrofe está próxima. Muitos tecnocientistas emprestam sua voz como consultores e especialistas em tais debates polêmicos, ou se colocam explicitamente como ativistas.

4.3.3 Cientistas militantes

Embora às vezes sem grande sucesso, os cientistas começam a ser atores midiáticos não

²⁵³ Caprara, G. “Il Cern finisce in tribunale: ‘Può distruggere la Terra’”. *Corriere della Sera*, 30/3/2008. Overbye, D. “Asking a Judge to Save the World, and Maybe a Whole Lot More”. *New York Times*, 29/3/2008.

²⁵⁴ Trata-se do caso Kitzmiller, et al. v. Dover Area School District. A testemunha, o prof. Steve Fuller, bem conhecido na área dos science studies, declarou que o design inteligente deve ser considerado ciência. Mas o juiz estabeleceu o contrário: o criacionismo, em todas suas vertentes, deve ser considerado religião, e, como tal, não-ciência. A polêmica suscitada pelas declarações de Fuller foi, obviamente, notável. Veja, por exemplo, a indignação de Levitt (2006).

apenas para divulgar suas pesquisas, mas para fazer política e discutir política. Suas formas de comunicação são abaixo-assinados, manifestações públicas, *e-communication*. Os mais jovens usam *blogs*²⁵⁵ e *wikies*²⁵⁶ para expressar sua voz. Existem *blogs* dedicados às políticas de C&T²⁵⁷, outros de militantes em favor da teoria da evolução²⁵⁸. Alguns pretendem desmascarar as “estratégias negacionistas” que tentam “confundir a compreensão pública da ciência”²⁵⁹, outros, ainda, “defendem o progresso”²⁶⁰.

No Brasil, não faltam cientistas prestigiados que decidem se tornar figuras públicas, seja em favor de causas específicas – como é o caso da bióloga Mayana Zatz com as células-tronco – seja como divulgadores da ciência que não desprezam posicionar-se sobre temas importantes na agenda pública, como fazem o físico Marcelo Gleiser, o médico Drauzio Varella ou o biólogo Fernando Reinach.

Em alguns casos, os cientistas colocam seu jaleco branco, símbolo do conhecimento puro, neutral e universal, a serviço de disputas políticas. Usam a objetividade dos artefatos científicos como arma resolutive em um conflito de valores, negando (ou fingindo esquecer) que, por exemplo, a questão do direito ao aborto versus o direito do embrião à vida não se resolve estabelecendo cientificamente se o sistema nervoso de um embrião permite sentir a dor, ou ouvir sons. A decisão sobre o que significa direito à vida, e quem é o sujeito de direito, é somente parcialmente sobreposta à questão científica. Se o embrião ouvir sons, não é por isso que deixa de ser considerado, por alguns, um agrupamento de células, e não uma pessoa. Caso o embrião não ouça, não é por isso que alguns vão parar de considerar seu sacrifício igual a um homicídio.

Na trama discursiva da tecnociência contemporânea emerge então um *topos* interessante: de que podem aparecer perigosos curtos-circuitos entre a *science and technology policy* (isto é, aquela que em língua portuguesa se chama de política de C&T, que regula a

²⁵⁵ Os blogs (ou blogues, ou weblogs) são páginas na Internet cujas atualizações (chamadas posts) são organizadas cronologicamente de forma inversa (como um diário). Foram inventados no final da década de 1990.

²⁵⁶ Um wiki é uma coleção de documentos hipertextuais criada usando um software colaborativo, que permite a edição coletiva dos documentos.

²⁵⁷ <http://sciencepolicy.colorado.edu/prometheus/>

²⁵⁸ <http://scienceblogs.com/dispatches/about.php>

²⁵⁹ <http://scienceblogs.com/denialism/about.php>

²⁶⁰ Nick Antis (“de dia”, especialista em estruturas protéicas e, de noite, “ativista científico”) dedica seu blog a “defender o progresso científico e social”. <http://scienceblogs.com/scientificactivist/about.php>. Impressionada por tanta produção, a revista *Seed* decidiu hospedar cerca de sessenta *bloggers* em seu “Science Blogs”, a “maior comunidade mundial on-line de discussão sobre ciência”, pois, declara a revista, “a ciência está conduzindo nossa conversação mais do que nunca [...] e começa a fazer parte de nossas discussões de política, religião, filosofia, negócios e artes”. Em: <http://scienceblogs.com/channel/about.php> (acesso em março de 2008, trad. minha).

gestão governamental da ciência e tecnologia) e a relação entre *science, technology and politics* (ou seja, lutas e debates políticos ligados ou pautados por assuntos de C&T), porque a mesma “ciência e tecnologia” aparece, como numa dupla mensagem, como sendo *input*, informação objetiva, crucial para formular a *policy*, mas, ao mesmo tempo, defensora de alguma causa para a *política* (Pielke, 2005: p. 110). “A autoridade da ciência é seriamente ameaçada”, enunciava Sheila Jasanoff já em 1987, “quando os cientistas são chamados a participar no *policy-making*” (Jasanoff, 1987: p. 197, trad. minha). O especialista, ou o cientista famoso, ao vestir metaforicamente seu jaleco imaculado, ao se mostrar embaixador das Leis da Natureza, porta-voz dos fatos e dos dados objetivos, será visto como um honesto mediador? Ou começará a aparecer como partidário de alguma causa? (Castelfranchi e Pitrelli, Cap. 4). Mais uma vez, o Hermes tecnocientífico, diplomata e ladrão, mensageiro e comerciante, parece mostrar suas multiplicidades.

4.4 Tecnocientistas na mídia²⁶¹

Em 2007, o Prêmio Nobel da Paz é atribuído conjuntamente ao ex-vice-presidente dos EUA, Al Gore, estrela midiática dos últimos tempos, e ao Painel Intergovernamental para as Mudanças Climáticas da ONU (IPCC)²⁶², pela atuação em prol de contrastar o aquecimento global. A motivação do prêmio é interessante. Fatores cruciais para a atribuição do prêmio não foram apenas o valor da pesquisa científica (no caso do IPCC) ou o compromisso com a causa ambiental (no caso de Gore). Foram, também, as atividades de **comunicação pública** da ciência: o prêmio foi entregue à instituição da ONU e ao político americano por “seus esforços em **construir e disseminar** um maior conhecimento sobre as mudanças no clima provocadas pelo homem” e por ter “**gerado maior compreensão**” sobre as medidas que podem ser adotadas para impedir que “a mudança climática chegue além do controle humano”²⁶³.

Trata-se de mais um caso em que cientistas e políticos aparecem juntos na arena

²⁶¹ Embora o título desta seção seja amplo, seu objetivo é limitado. A bibliografia sobre divulgação científica e ciência na mídia cresceu exponencialmente nos últimos vinte anos. Não pretendo abordá-la aqui, nem de forma parcial e, sim, apenas evidenciar alguns (entre tantos) pontos em que o funcionamento da tecnociência neoliberal está estritamente ligado à midiaticização. Para uma introdução ao tema da comunicação pública da C&T, veja, por exemplo, Miller e Gregory (1998), ou Castelfranchi e Pitrelli (2007).

²⁶² Veja nota 249.

²⁶³ The Norwegian Nobel Committee: “The Nobel Peace Prize for 2007”. Disponível em: http://nobelpeaceprize.org/eng_lau_announce2007.html. Acesso em março de 2008. Trad. minha.

mediática. Quando os cientistas fazem algo que tem uma valência política ou quando suas afirmações pautam, legitimam (ou preocupam) os políticos, quase sempre a mídia (e não apenas as revistas especializadas, ou o Parlamento) é o palco do debate.

Quando, em 1997, uma ovelha nasceu sem ter um pai, num laboratório até então desconhecido perto de Edimburgo, o fato foi retratado como símbolo de progresso e como inquietante transgressão moral. Mas, junto com a máquina midiática, se moveu um grande *show* político internacional: primeiros-ministros e presidentes foram obrigados a se posicionar, nas primeiras páginas dos diários do mundo inteiro, sobre o significado e as potencialidades abertas por Dolly e de quem seriam as responsabilidades por futuras aplicações da clonagem de mamíferos (Jasanoff, 2006: p. 15 segs.). Analogamente, a declaração (bastante aproximativa) de que o seqüenciamento do genoma humano tinha sido completado contemporaneamente pelo consórcio público internacional e a empresa *Celera Genomics* de Craig Venter, não foi feita pelos protagonistas, mas pelo primeiro-ministro britânico e o presidente dos Estados Unidos (veja cap. 1), sob os holofotes dos veículos de mídia do planeta inteiro, para garantir (também com notável imprecisão) que os genes humanos iam ser considerados “patrimônio da humanidade”.

Em agosto de 2001, o presidente George W. Bush teve que dedicar a primeira coletiva de imprensa televisiva ao vivo de sua vida às políticas de seu governo sobre células-tronco.

Se a mídia se constitui um espaço importante na *ágora*, o foro de debate e tomada de decisão social, por outro lado, a midiatização da ciência, da tecnologia e o entrelaçamento com o capitalismo não aparecem apenas no caso do *lobbying*, da busca de legitimidade política, da procura por recursos e patrocínios. Os cientistas podem decidir comunicar-se com o “público leigo” porque, de maneira crescente (e especialmente em algumas áreas do conhecimento) a visibilidade pública e midiática afeta diretamente sua carreira científica. O reconhecimento público pode ajudar a “by-passar” os colegas no contexto de uma controvérsia interna à ciência, a afirmar uma teoria heterodoxa. Mesmo no contexto de um trabalho de ciência “normal” (em sentido kuhniano: o cientista como solucionador de quebra-cabeças), a proeminência midiática pode ajudar um pesquisador a encontrar mais alunos, ganhar mais verbas para projetos, ter reconhecimento e prestígio em diversos contextos sociais: hoje, como no século XIX (época em que a ciência buscava o máximo de apoio social para sua profissionalização, legitimação e institucionalização), o número de cientistas comunicadores é

notável.

4.4.1 Cientistas *best-selling*: lutas epistemológicas sob os holofotes

Muitos cientistas de renome escrevem livros de divulgação científica com ao menos dois objetivos. Um, declarado: a democratização e difusão do conhecimento, de acordo com a narrativa liberal e iluminista. Outro, às vezes não explicitado: fortalecer o prestígio do autor e, em alguns casos, o status e a autoridade de afirmações que, na comunidade científica, não gozam do apoio que seu autor gostaria. Os exemplos são dezenas. Os esplêndidos livros de Stephen Jay Gould (1941-2002), modelos de divulgação, além de serem obras de difusão da “cultura científica”, representam armas poderosas que o paleontólogo utilizou como suporte do modelo evolucionista por ele desenvolvido com Niles Eldredge: a chamada teoria do “equilíbrio pontuado”. Em algumas obras, Gould faz também críticas avassaladoras ao determinismo e reducionismo biológico, ao racismo disfarçado de ciência, à pseudociência, ao criacionismo, colocando-se na arena de debate político e cultural com a força e o impacto de um grande cientista.

Stephen Hawking, mundialmente famoso também por causa de sua terrível doença degenerativa, escreveu alguns dos livros divulgativos mais vendidos do mundo (sobre origem do tempo e do universo) nunca se esquecendo de defender seus próprios modelo e teorias.

Os *best-sellers* do matemático Roger Penrose são comícios contra a disciplina da Inteligência Artificial (ao menos, em sua versão chamada “forte”, que imagina a possibilidade de construir um computador pensante e consciente). O cientista, que produziu com Hawking alguns teoremas fundamentais sobre *singularidades* no espaço-tempo (como o Big Bang e os buracos negros), direciona seus livros principalmente para uma explicação da mecânica quântica, com o objetivo de usá-la para “demonstrar matematicamente” a impossibilidade de construir um computador pensante. A demonstração de Penrose foi criticada e é considerada inválida por grande parte da comunidade científica. O que não impediu que seus livros tivessem repercussão internacional.

Analogamente, Ilya Prigogine, Prêmio Nobel de Química, usou sua atividade de divulgador para defender uma concepção sobre o “fluxo do tempo” considerada por muitos

físicos e químicos privada de fundamento²⁶⁴. O físico Stuart Kauffman escreve livros de divulgação em que faz propaganda de um centro de pesquisa *non-profit* (o Santa Fe Institute) e de outro, *for-profit* (o BiosGroup), além de defender sua “versão” sobre o que a ciência da complexidade deveria ser.

No Brasil, o médico baiano Elsimar Coutinho, já conhecido por sua atuação polêmica em prol do planejamento familiar, é autor de um livro de divulgação intitulado *Menstruação, a sangria inútil*, em que afirma, sem meios termos, que a menstruação é desnecessária e que as mulheres deviam evitá-la tomando anticoncepcionais. De maneira menos polêmica, outro médico, Drauzio Varella, também não se limita a “explicar” a ciência, mas defende certas visões e maneiras de entender a produção de conhecimento científico e seu papel na sociedade. E Fernando Reinach, divulgando no *Estado de S. Paulo*, também se posiciona contra aqueles que atrapalham ou impedem o avanço da ciência, por exemplo atrasando a difusão comercial dos OGMs.

A lista poderia continuar longamente: cosmólogos como Lee Smolin (defensor da teoria da existência de infinitos universos), físicos como Brian Greene (apoiando a existência de *super-cordas* num mundo com muitas dimensões), biólogos como Richard Dawkins (idealizador do “gene egoísta” e acirrado crítico de todas as formas religiosas), são todos difusores de cultura científica e, ao mesmo tempo, militantes de uma certa teoria ou de um certo estilo de se fazer a ciência. Utilizam a mídia e a indústria cultural como arma em batalhas políticas ou em lutas epistemológicas que travam no interior da comunidade científica. Uniram o útil ao agradável: a divulgação do conhecimento estabelecido e compartilhado (“o que resta da ciência” quando a caixa preta de Latour é fechada, e as controvérsias, encerradas²⁶⁵) com a propaganda de suas próprias teorias, de seus valores e de suas convicções políticas. Como Latour já viu, a fronteira entre o “fora” e o “dentro” da caixa preta se torna complicada.

²⁶⁴ Estudioso de sistemas complexos, Prigogine se convenceu de que o tempo tem uma direção própria, um fluir intrínseco e absoluto, de uma maneira que está em contradição com a teoria da relatividade de Einstein e com a mecânica quântica. Trechos de suas hipóteses sobre a “flecha do tempo” e sobre a origem do universo foram publicados em revistas científicas de escasso impacto e não tiveram grande êxito na comunidade científica. Porém, tornaram-se célebres graças aos livros divulgativos, e foram consideradas por muitos comentadores quase como um estado da arte atual da ciência sobre o tema. Por sinal, a versão de “complexidade” defendida por Prigogine é em contraste com aquela divulgada por Stuart Kauffman em seus livros sobre o tema.

²⁶⁵ Veja introdução e cap. 1.

...“Apelidado de ‘O Monstro’, animal tinha 15 metros e viveu há 150 milhões de anos. Espécie foi **apresentada à imprensa antes de seu estudo ser concluído**, o que é **anormal**; objetivo é **obter fundos** para mais pesquisas.

Um grupo de cientistas noruegueses sem dinheiro para continuar suas pesquisas **perdeu o pudor** e resolveu **divulgar resultados preliminares** de uma descoberta literalmente grande: os fósseis de um réptil marinho extinto de 15 metros de comprimento, provavelmente o maior já encontrado. **Antes mesmo de ganhar um nome científico e uma descrição formal numa publicação acadêmica** – algo obrigatório para validar uma descoberta –, o animal já tem fotos divulgadas na internet e até um apelido carinhoso: ‘**O Monstro**’. Ele é um plesiossauro, membro de um grupo de animais que viveu na era dos dinossauros, há 150 milhões de anos. [...] A logística de um trabalho de campo no deserto ártico é complicada: exige vôos de helicóptero, acampamentos no meio do nada (sob constante risco de ataque de ursos polares) – e muito, muito dinheiro. ‘Precisamos de US\$ 200 mil para a próxima temporada de campo’, afirmou Hurum. Para **amolecer o coração dos financiadores**, o cientista e seus colegas [...] resolveram divulgar à imprensa as fotos do ‘Monstro’. Outros **cientistas torcem o nariz** para a estratégia. [...] Hurum diz que **o fim justifica os meios**. ‘O valor científico de uma jazida fossilífera dessas é simplesmente incrível’...

(Folha de S. Paulo, 28/2/2008)

4.4.2 A mídia como lugar de proeminência

Outro uso “científico” da mídia, condenado mas cada vez mais freqüente entre cientistas de áreas em extrema aceleração (sobretudo biomedicina e tecnologias de ponta) consiste em fazer com que o julgamento dos pares (*peer-review*) sobre novas pesquisas, descobertas e invenções seja precedido pela propaganda. Mesmo que, mais tarde, os dados resultem sem valor ou a teoria pareça não ter embasamento, a fama chega e, com ela, possível financiamento para outras pesquisas, ou novas possibilidades de carreira. Foi esse o caso da fusão nuclear “a frio”, que agitou a comunidade dos físicos em 1989. Os químicos Martin Fleischmann e Stanley Pons, da Universidade de Utah, anunciaram o feito, absolutamente extraordinário, de que teriam conseguido produzir uma reação de fusão nuclear controlada praticamente à temperatura ambiente. O sonho de ter energia ilimitada para a humanidade parecia estar se realizando. Os cientistas decidiram comunicar por meio de uma coletiva de imprensa e não, como praxe na ciência acadêmica, por intermédio da aceitação do trabalho numa revista especializada (Lewenstein, 1995). O trabalho deles foi logo demolido pelas críticas internacionais e não deu lugar a publicações importantes. Mas o escândalo garantiu a ambos alguns canais para fazer dinheiro.

O caso de Fleischmann e Pons não é uma exceção. A explosão calculada, instrumental, de bombas midiáticas – como no caso da ovelha *Dolly* ou da clonagem humana (falsa) por parte do coreano Hwang – é usada por cientistas e instituições para fortalecer sua proeminência no

espaço público, para aumentar exponencialmente, mesmo que de forma efêmera, o valor de ações na bolsa, para obter apoios para institutos ou novos projetos. O fenômeno é tão importante que alguns estudiosos afirmam a emergência, no final do século XX, de um “novo arranjo entre ciência e mídia”, ou de um “acoplamento ciência-mídia” em que a pré-publicação de afirmações, teorias, experimentos importantes na mídia revoluciona os mecanismos de *peer-review*, de teste e falsificação, de atribuição de prioridade, responsabilidade, bem como a atribuição da reputação científica (Weingart, 1998).

No entanto, a mídia ao avaliar a noticiabilidade de um assunto ou de um acontecimento, utiliza critérios marcadamente diferentes daqueles usados pelos cientistas ao julgar as contribuições científicas. Como consequência, nas áreas ou em momentos históricos em que a visibilidade midiática se torna um fator relevante para obter apoio financeiro ou político, as normas internamente e tradicionalmente incorporadas pela comunidade científica para atribuir reputação científica podem entrar em atrito com os critérios usados pela mídia para selecionar histórias relevantes: “proeminência” na mídia e “reputação” entre os pares não são a mesma coisa, e a primeira pode acabar prevalecendo (Weingart e Pansegrau, 199).

4.4.3 O sensacionalismo dos tecnocientistas

Em alguns casos, os tecnocientistas parecem aceitar o jogo midiático em todas suas consequências. Para vender livros, publicizar sua empresa ou tornar-se cientistas VIP, pisam no acelerador do *hype* e do sensacionalismo. Deus e a alma, a vida, a morte e o sexo são os truques mais usados²⁶⁶.

Quando, em 1992, o satélite americano COBE gravou um mapa da chamada *radiação cósmica de fundo* nas microondas e detectou suas *anisotropias* (isto é, as microscópicas diferenças de temperaturas que remontam a épocas remotas do universo e que representam as sementes primordiais das galáxias), George Smoot, um dos líderes do projeto, declarou: “é **como estar vendo o rosto de Deus**”. Os astrofísicos da Nasa também gostam de fazer o lançamento das fotografias mais bonitas de seus telescópios sugerindo para

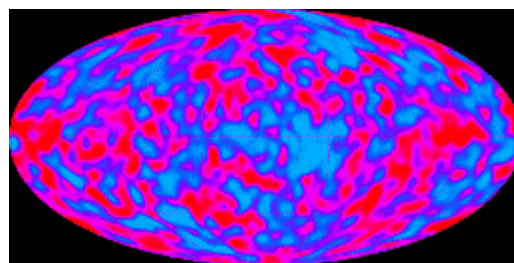


Figura 30. Anisotropia do fundo de radiação cósmica: o "rosto de Deus" (Foto: COBE)

²⁶⁶ Veja também o estudo de Green (1985) sobre o “cromossomo criminoso”.

a mídia títulos improváveis. Uma região cheia de gases em formas de colunas, no interior da nebulosa da Águia (também conhecida como M16), foi batizada de “**Pilares da Criação**” (por ser uma região de formação estelar). Analogamente, “**Montanhas da Criação**” foi o nome dado à região W5 na constelação de Cassiopéia.

O **Santo Graal** é outro truque barato que os cientistas gostam de sugerir para depois lamentar que os jornalistas é que “sensacionalizam”. Os pesquisadores apelam para o cálice de Cristo quando querem publicizar o desejo de descobrir algo. Walter Gilbert, ganhador do Prêmio Nobel, chamou de Santo Graal o seqüenciamento do genoma, quando quis defender o *Human Genome Project*. Foram chamados de Santo Graal vários novos remédios, a busca de água em outros planetas, um tipo de solda para juntar metal com cerâmica, uma estrutura cristalina construída por meio da nanotecnologia, um tipo de marcador biológico, a memória quântica dos computadores do futuro, uma molécula capaz de desativar determinados genes, e assim por diante. O *bóson de Higgs*, uma elusiva partícula elementar prevista pelo Modelo Padrão da física, mas ainda não detectada na natureza, foi batizada de “**partícula Deus**”. E o divino bóson (que, é claro, também, foi chamado de “Santo Graal da física”) não virou todo-poderoso nos jornais ou nas revistas: foi o Prêmio Nobel Leon Lederman que decidiu intitular assim seu livro de divulgação (*The God Particle*, 1989, dedicado a defender, em vão, a construção do *Superconducting Super Collider*: veja 0).

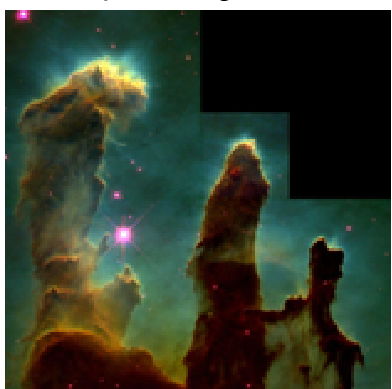


Figura 31. Os “**Pilares da Criação**”, ou seja: gases.
(Foto: NASA/ESA)

De fato, os livros de divulgação onde Deus e a ciência convivem abraçados para vender cópias são numerosos. O físico-matemático Frank Tipler publicou um *best-seller* intitulado *Física da imortalidade*. Stephen Hawking repete em seus livros que conseguir uma “teoria de tudo” (isto é, na gíria dos físicos, uma teoria quântica e relativística unificando as forças fundamentais da natureza) seria como poder “**olhar na mente de Deus**”. O matemático italiano Piergiorgio Odifreddi (ateu militante) publicou, entre outros, *O Evangelho segundo a Ciência* e *O computador de Deus*. Paul Davies, físico de renome mundial, adora escrever textos para o público leigo com títulos que nem uma revista de fofoca utilizaria: “O Átomo Assombrado”; “Como Construir uma Máquina do Tempo”, “Deus e a Nova Física”, “A Mente de Deus”, “O Quinto Milagre”, “Os Três Últimos

Minutos”.

Alguns cientistas, em suma, parecem servir-se com notável cinismo do sensacionalismo e da banalização midiática, que tanto detestam.

No entanto, a situação é mais complexa. A mídia não é (só) o lugar onde os expertos conseguem aproveitar-se da ingenuidade de públicos “leigos” e do sensacionalismo dos jornalistas. A importância da comunicação pública da ciência vai muito além de processo banais de propaganda. E o público da comunicação nunca é apenas leigo. Os políticos e os tecnocientistas assistem a TV e lêem os jornais: também são um público importante. Mesmo que não costumem reparar nisso, **os pesquisadores utilizam a informação midiática como um dos elementos para direcionar suas pesquisas**, formular seus modelos, buscar recursos, recrutar alunos. Em área médica, por exemplo, foi mostrado que os trabalhos divulgados pelo *New York Times* acabam sendo os que recebem mais citações entre os especialistas (Phillips, 1991)²⁶⁷. Os cientistas que lêem a divulgação de um trabalho na mídia acabam se interessando por este, considerando-o relevante: o que sai na mídia inspira citações, pesquisas, produção de projetos, teses etc. Numa sociedade de controle, a divulgação (que nunca foi apenas divulgação) não serve apenas para difundir conhecimento e não se direciona apenas para um público leigo. Os pesquisadores, suas instituições, as organizações públicas e privadas que financiam a pesquisa, todos são potenciais públicos para a comunicação da ciência e todos têm interesses em jogo na difusão – ou na apropriação – do conhecimento produzido.

Diferentes esferas e diversos grupos sociais passam a fazer parte da tecnociência. O que costumava ser chamado de público tornou-se plural, proteiforme, múltiplo. E os públicos já não são apenas grupos passivos que devem receber informação e propaganda. Tornam-se fatores concretos nas decisões sobre tecnociência e na produção de conhecimento.

²⁶⁷ O impacto maior das pesquisas divulgadas pelo *New York Times* não pode ser imputado apenas ao fato de que os jornalistas são bons em farejar os *papers* posteriormente reconhecidos como melhores pelos cientistas. O nível médio de citação de *papers* da área biomédica caiu durante a greve dos jornalistas científicos do *New York Times*. Isto é, se o jornal pára de divulgar a ciência, a ciência daquele período tem menor impacto acadêmico. E tem menor “qualidade”, já que a qualidade hoje se mede pelas citações. É mais um exemplo de como a cultura e a sociedade retro-agem sobre o funcionamento da pesquisa científica.

4.5 Públicos que fazem a tecnociência

4.5.1 Diálogo, o grande slogan da tecnociência contemporânea

A panorâmica acima deve tornar mais conseqüente a afirmação de que, embora a tecnociência funcione como um dispositivo de inexorabilidade, também funciona por meio de redes tentaculares, de osmose, rizomas em que atores diversos participam ativamente. A axiomatização e recombinação discursiva neoliberal, especialmente nos países que estão efetuando as acelerações tecnocientíficas mais elevadas, acontecem paralelamente ao emergir de instâncias e espaços em que é afirmada a existência de uma *governance* difusa ou de uma democracia “de baixo para cima”.

Desta maneira, o *double bind* da tecnociência se estende também às enunciações sobre a importância da apropriação social do conhecimento. Por um lado, há um discurso dominante, disciplinar, sobre o drama do *gap* entre sábios e ignorantes²⁶⁸, sobre a centralidade da “democratização”, da inoculação de conhecimentos na população para o bem comum, sobre a importância de levar as luzes da racionalidade científica a um “mundo assombrado pelos demônios” da ignorância, do preconceito, da superstição²⁶⁹. Por outro lado, há uma nova narrativa de controle, em que as palavras-chave são diálogo, participação, engajamento público. As celebradas *conferências de consenso* são um exemplo em cores vivas da nova configuração, como os afrescos nas capelas renascentistas de S. Clemente, baseados em novos cálculos perspectivísticos e numa nova estética. Inventadas na Dinamarca na década de 1980, as *consensus conferences* permitem incluir o público e suas experiência no *technology assessment*, a avaliação do impacto de uma nova tecnologia. Trata-se de um diálogo entre *experts* e pessoas leigas que dura três dias e cujas recomendações finais são repassadas para o Parlamento, preenchendo o “*gap* entre especialistas, políticos e público”²⁷⁰.

Em alguns casos, as *Consensus Conferences* causaram debates políticos importantes e desencadearam novas regulamentações, como a proibição de testes genéticos para contratação

²⁶⁸ Para uma “genealogia do gap”, veja Bensaude-Vincent (2001).

²⁶⁹ “O Mundo Assombrado pelos Demônios - A Ciência vista como uma vela no escuro” (São Paulo: Companhia das Letras, 1996) é o título de um livro célebre, um manifesto contra a superstição e a pseudociência, de autoria de Carl Sagan, astrônomo e um dos mais famosos divulgadores da ciência.

²⁷⁰ O procedimento consiste em enviar um convite para mil cidadãos escolhidos de forma casual. Os que respondem passam por um processo de seleção em que, supostamente, se garante a diversidade de idade, educação, profissão, origem geográfica, gênero, e catorze destes participam da Conferência. Antes desta, os participantes se conhecem, durante um curso que dura dois finais de semana, em que podem informar-se sobre o tema a partir de material distribuído pelos organizadores da iniciativa. Durante o curso, os cidadãos participam da escolha de doze a quinze especialistas (de diversas áreas) e preparam as perguntas e questões sobre as quais versará a Conferência. <http://www.co-intelligence.org/P-ConsensusConference1.html>. Acesso em março de 2008.

de empregados ou para estipular seguros. A experiência tornou-se famosa e foi repetida, ou reinventada, em ao menos vinte países (Quadro 17).

Quadro 17. Exemplos de conferência de consenso (ou processos deliberativos parecidos) no mundo. Fonte: Instituto Loka²⁷¹ (e dados do autor)

Alemanha	1	Testes genéticos (2001)
Argentina	2	OGM (2000); Projeto Genoma Humano (2001)
Austrália	3	Tecnologia genética e comida (1999); Nanotecnologia (2004 e 2005)
Áustria	2	Ozônio na atmosfera (1997), Dados genéticos e privacidade (2003)
Bélgica	4	Mobilidade, planejamento e desenvolvimento sustentável (2001); Terapia gênica (2003), Alimentos GM (2003) e Plantas GM (2003)
Brasil	1	Um “Citizens Jury” em Fortaleza (CE), em que os cidadãos se declararam contra a introdução de comidas baseadas em OGM no país ²⁷²
Canadá	5	<i>Laptops</i> obrigatórios nas universidades (1998); Educação on-line (1999); Biotecnologia alimentar (1999); Gestão do lixo (2000); Flúor (2006)
Chile	1	“O manejo da minha ficha de saúde” ²⁷³ (2003)
Coréia do Sul	2	Comidas GM (1998); Clonagem (1999)
Dinamarca	2 2	Genética na indústria e agricultura (1987); Irradiação na comida (1989); Mapa do genoma (1989); Poluição do ar (1990); Tecnologia e educação (1991); Animais transgênicos (1992); Futuro dos carros (1993), Infertilidade (1993); Cartão de identidade eletrônica (1994); Tecnologia da informação e transportes (1994); Produção integrada na agricultura (1994); Colocar limitações para as substâncias químicas na comida e no meio ambiente (1995); Terapia gênica (1995); Teletrabalho (1997); Política alimentar cidadã (1998); Comidas GM (1999); Ruído e tecnologia; vigilância eletrônica (2000); Testes genéticos (2002); Dar um valor ao meio ambiente (2003)
Estados Unidos	1 4	Telecomunicações e democracia (1997); Comida GM (2002); Nanotecnologia (2005); Biomonitoração (2006), entre outras.
França	1	Alimentos GM (1998)
Holanda	2	Animais geneticamente modificados (1993); Pesquisa em genética humana (1995)

²⁷¹ O Instituto Loka é uma organização *non-profit* estadunidense dedicada a “tornar a ciência e a tecnologia mais ligadas às preocupações sociais e ambientais” e aumentar “o envolvimento de movimentos de base, grupos de interesse e cidadãos em aspectos vitais das práticas e das políticas de C&T”. A organização mantém um censo das atividades deliberativas e participativas em C&T (*consensus conferences* e similares): <http://www.loka.org/index.html>. Acesso em março de 2008.

²⁷² <http://www.biotech-monitor.nl/4703.htm>. Acesso em março de 2008.

²⁷³ Veja, por exemplo, http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702005000200015 (acesso em março de 2008).

Índia	2	Alimentos GM (2000 e 2001)
Israel	1	Futuro do transporte (2000)
Japão	3	Terapia gênica (1998); Sociedade da informação (1999); alimentos GM (2000)
Noruega	2	Alimentos GM (1996); Tecnologias inteligentes para gestão da casa (2000)
Nova Zelândia	3	Biotecnologia vegetal (1996 e 1999) e Controle de pragas por meio de biotecnologia (1999)
Reino Unido	3	Alimentos GM (1994); Lixo radioativo (1999); Nanotecnologia (2005)
Suíça	3	Política de energia elétrica (1998); Engenharia genética (1999) Transplantes (2000)
União Européia	2	Um painel cidadão sobre o papel das áreas rurais na atualidade (2006-2007); Neurociências (2007);
Zimbabwe	1	Pequenos agricultores

Nas últimas duas décadas, foram inventados e testados muitos outros métodos participativos, sobretudo na América e Europa do Norte. Para constituir e afirmar a existência de canais de diálogo e participação social na gestão da tecnociência, foram utilizados instrumentos como o “júri cidadão”, o “comitê cidadão”, workshops, encontros em cafés, no Parlamento, nos museus (Quadro 18). O *Danish Technology Board* reivindica que estas metodologias tornam possível uma tomada de decisão “mais democrática” e que possuem também a característica de “criar novo conhecimento” (Andersen e Jaeger, 1999).

Quadro 18. Alguns métodos de engajamento e participação pública em C&T (Fonte: *Danish Board of Technology*)

Cafe Seminar	Entre 25 e 100 participantes. Diálogo informal, em que os participantes se dividem em pequenos grupos trocando opiniões e conhecimento de uma mesa para outra.
Citizens Hearing	Discussão de um dia, gerida entre cidadãos por meio de <i>brainstorming</i> , diálogos e votações. No final, são formulados alguns “desafios” que os políticos são convidados a encarar.
Citizens’ Jury	Método desenvolvido no mundo anglo-saxão para incluir a opinião pública na tomada de decisão sobre políticas tecnológicas. Um grupo de cidadãos representativo da população recebe informação detalhada sobre o tópico a ser discutido, podendo questionar os especialistas convidados. Depois de debate, o júri cidadão vota e responde a algumas perguntas formuladas desde o começo do evento, sem necessariamente chegar a um consenso. Os políticos podem assim ter uma idéia, mais concreta do que teriam com um <i>survey</i> de opinião, sobre o que uma população informada pensa e acredita sobre um determinado tema.

Citizens' Summit	É um método para examinar a opinião pública sobre prioridades políticas e possíveis ações a serem tomadas sobre um determinado assunto tecnocientífico. Participa um grande número de cidadãos, que debatem e votam. Uma tela gigante apresenta tanto a discussão quanto o estado, em tempo real, das atitudes do grupo reunido. Diferente de outros tipos de encontros, o enfoque aqui não está tanto em convidar especialistas para informar e auxiliar o debate, mas nos próprios conhecimentos e debate dos cidadãos “comuns”: embora haja material informativo distribuído no começo das atividades, os cidadãos organizam, coordenam, fazem a pauta do evento.
Future Panel	Testado na Dinamarca, o “Painel do Futuro” se compõe de 20 membros do Parlamento que, durante um período de 1 a 2 anos, estão encarregados de construir um projeto, transversal e não-partidário, de longo prazo, sobre informação e debate público em assuntos tecnocientíficos. O projeto inclui 4 audiências públicas.
Hearings for Parliament	Comitês parlamentares pedem uma audiência das Câmaras sobre assuntos importantes de C&T que precisem ser debatidos politicamente.
Inter-disciplinary Work Groups	O “Grupo de Trabalho” é um método baseado no trabalho de 5-8 especialistas reunidos numa comissão interdisciplinar com a tarefa de pensar, ao longo de 6-8 meses, um determinado projeto sobre C&T.
Interview Meeting	Trata-se de um método para conduzir <i>surveys</i> domiciliares. Cerca de 30 pessoas são escutadas por meio de entrevistas de grupo e de um questionário a respeito de algum assunto ligado a C&T. Porém, diferente de um <i>survey</i> , antes e durante o encontro, as pessoas recebem informação equilibrada sobre vantagens e problemas da tecnologia ou do avanço científico a ser discutido.
Consensus Conference	O mais clássico e celebrado método para a participação popular no “technology assessment”. Os participantes (cerca de 15 pessoas) são “público leigo”. Os cidadãos expressam seu ponto de vista e demandas sobre o tema, durante 4 dias. Antes do evento, há dois dias de preparação, em que os participantes discutem e recebem informação sobre o tema.
Voting Conference	É uma conferência em que são apresentados interesses e atitudes conflitantes de diversos grupos sobre um determinado tema tecnocientífico, junto com as propostas de ação de cada um. Os participantes consideram cada proposta e votam sobre prioridades e ações a serem tomadas. A conferência é formada por 3 grupos, cada qual composto de cerca de 60 pessoas, incluindo políticos, especialistas e pessoas “leigas”.
Workshop	Os workshops são formados por 15-50 participantes e são usados para envolver no debate pessoas diretamente afetadas por um assunto tecnocientífico (usuários de uma tecnologia, habitantes de uma região afetada e assim por diante).

4.5.2 Da compreensão ao engajamento

Especialmente nos anos noventa, com a crise dos chamados “modelos de déficit” para a comunicação da ciência e com a autocritica do movimento chamado *Public Understanding of Science* no mundo anglo-saxão (Castelfranchi e Pitrelli, 2007: p. 63-75), novos slogans aparecem em todas as atividades ligadas à interação da tecnociência com diferentes grupos sociais. A educação científica, formal e não formal, os museus e centros de ciência, as instituições de pesquisa, os políticos, os próprios cientistas, começam a interrogar-se agora

não sobre como melhor “transmitir”, “divulgar”, “popularizar”, “ensinar”, “disseminar” a ciência, mas, sobretudo, sobre como “engajar” a população e favorecer a “participação”.

Em 1997, a revista *Nature* e o *British Council* organizavam um congresso em Paris sobre biomedicina e biotecnologias, em que se afirmava o “grande desafio” de encontrar maneiras “sofisticadas” de engajar o público nas práticas decisórias, pois já não era suficiente que os governos escutassem os conselhos de um comitê de *experts*, “esperando que o público aceitasse as conclusões sem questionar” (Butler, 1997).

No mesmo ano, Jonathan Slack, biólogo ao centro de polêmicas incandescentes por ter entrado na mídia como o criador de “girinos sem cabeças”, não se limitava a responder às críticas com cartas publicadas em revistas científicas, mas aceitava submeter-se a um debate público com a imprensa para responder às questões éticas levantadas por sua pesquisa. Slack se declarava convencido da necessidade e utilidade do contato com os jornalistas, da responsabilidade que os cientistas têm de abrir-se para a sociedade, e comentava: “quanto mais o público é informado, mais chances existem de que os controles [sobre a pesquisa] sejam mais razoáveis do que restritivos”²⁷⁴. Abria-se uma nova temporada da comunicação pública da ciência e do marketing científico, com práticas parecidas, mas slogans diferentes: menos “compreensão pública da ciência”, menos “alfabetização”, menos massa ignorantes, e mais públicos ativos, dotados de conhecimentos e opiniões legítimas, que devem ser escutados em debates e que devem ser postos em condição de participar da *governance* em C&T. Aos poucos, e sobretudo no mundo anglo-saxão, governos e instituições científicas começavam a incentivar os cientistas a fazer divulgação ou estimular o “engajamento” (Quadro 19).

Desde 1986, a *Royal Society* oficializa seu reconhecimento à divulgação feita por investigadores, através do Prêmio Michael Faraday, atribuído anualmente “ao cientista ou engenheiro cuja *expertise* em comunicar idéias científicas em termos leigos seja exemplar”²⁷⁵. No entanto, a mesma instituição entrega hoje também o Prêmio Kohn, atribuído “pela excelência em engajar o público com a ciência”, dando preferência “ao engajamento que toma a forma de **diálogo ou consulta**, em que as visões e **opiniões da audiência são respeitadas e incorporadas**”²⁷⁶. Hoje, especialmente nos países do G7, existem dezenas de textos, manuais,

²⁷⁴ Slack, J. “Headless tadpoles and an informed public”, *Nature* 390, 1997: p. 111.

²⁷⁵ <http://royalsociety.org/faraday>. Acesso em março de 2008, trad. minha.

²⁷⁶ O vencedor recebe “uma medalha de prata dourada, um presente de 2500 libras e um grant de 7500 Libras para ulteriores atividades de engajamento”. <http://royalsociety.org/kohnaward> (Acesso em março de 2008).

curiosos, e figurar profissionais ligadas ao “diálogo” (Figura 32).

Quadro 19. Governos e instituições "dialogando com a sociedade"

1990	EUA	Os NIH (National Institutes of Health) inauguram, dentro do Projeto Genoma Humano, o programa ELSI: <i>Ethical, Legal and Social Implications</i> , para “dialogar com a sociedade sobre as implicações da genômica para indivíduos, famílias e comunidades”.
1995	EUA	A AAAS monta um “Programa de Diálogo sobre Ciência, Ética e Religião ” (DoSER) para “facilitar a comunicação entre as comunidades científicas e religiosas” e para “contribuir para o nível de compreensão científica nas comunidades religiosas”.
2000	União Européia	O comissário europeu Philippe Busquin organiza os <i>European Groups on Life Science</i> (EGLS), ativo entre 2000 e 2004, para, entre outras coisas, melhorar a compreensão das ciências da vida e engajar cientistas e outros “stakeholders” num diálogo ²⁷⁷ .
2000	Reino Unido	British Council e a Riverpath Associates organizam uma “e-conferência” mundial com o título: “ Towards A Democratic Science ”. Participam cientistas, comunicadores, membros de grupos de pressão de 34 países.
2002	China	A “Lei da República Popular da China sobre a Popularização da Ciência ” reconhece que “a popularização da C&T é uma iniciativa de bem-estar social, um componente essencial da civilização material e espiritual socialista ” e obriga então “os órgãos do Estado, as forças armadas, as organizações públicas, as empresas, as organizações rurais de base” a incentivá-la ²⁷⁸ .
2003	Dinamarca	Na Dinamarca, o ministro de C&T organiza um <i>think tank</i> sobre a “compreensão da pesquisa”. O grupo sugere que 2% de todos os financiamentos para pesquisa sejam dedicados à comunicação da pesquisa; que comunicar suas pesquisas se torne uma vantagem para o pesquisador em termos de carreira. O ministro organiza um prêmio anual de comunicação da pesquisa, um Dia Nacional da Pesquisa e um grupo de trabalho para estudar maneiras de tornar a ciência atrativa para os jovens. Em julho é aprovada uma nova Lei das Universidades, afirmando que “a universidade deverá trocar conhecimentos e competências com a sociedade e encorajar seus funcionários a participar no debate público ” (Kjaergaard, 2005, p. 8-9).
2004	União Européia	A Diretoria Geral para Pesquisa da UE organiza uma grande conferência sobre a comunicação da pesquisa na Europa.
2004	Reino Unido.	O instituto DEMOS publica o panfleto “See-through Science” (ciência transparente) onde se afirma que está surgindo uma “nova fase” da relação entre ciência e sociedade, e que o “engajamento” está prestes a subir “contra a corrente” (<i>upstream</i>).

²⁷⁷ http://ec.europa.eu/research/life-sciences/egls/index_en.html (Acesso em março de 2008).

²⁷⁸ http://english.gov.cn/laws/2005-10/08/content_75055.htm (Acesso em março de 2008).

2004	EUA	A <i>American Association for the Advancement of Science</i> (AAAS) decide montar um “Centro para o Engajamento Público com a C&T”, que organiza encontros e eventos públicos em pequenas cidades, oficinas e seminários, apoiando museus de ciência, clubes e projetos de extensão ligados à educação científica e participação pública (Leshner, 2005).

“Astrônomo Público – Greenwich”
Salário: 30.000 – 35.000 Libras, dependendo de habilidades & experiência.
O Observatório Real de Greenwich abriu seu novo Centro Astronômico. [...] Estamos buscando um Astrônomo Público para **jogar um papel chave na advocacy e no engajamento** público com a astronomia e a ciência espacial [...]
(Anúncio impresso na revista *Newscientist*, fevereiro de 2008).

Quer se juntar ao *team* líder em comunicação da ciência comercial?
A College Hill é uma consultoria internacional de *business communications* [...]. Os serviços de nosso *team* de ciências da vida cobrem um amplo leque de Relações Públicas e serviços de comunicações, incluindo *corporate communications*, marketing, comunicação em saúde [...]. Nosso clientes incluem companhias da área de *pharma*, *biotech*, ciências da vida e diagnósticas. Estamos crescendo – Quer se juntar?
(Anúncio na lista PSCI-COM, 14 de fev. De 2008)

“Oportunidades de trabalho com matemática na *Royal Institution*”
Você tem a paixão de **compartilhar a beleza e o poder** da matemática? A *Royal Institution* tem 3 excitantes oportunidades, em Londres, dentro de seu **vibrante** programa de extensão [...]. Enfocado principalmente em **engajar e encorajar** os jovens com interesse em matemática e em apoiar seus professores, o programa organiza uma série de *masterclasses* nacionais de matemática.
(Anúncio no site da RI, 11 de outubro de 2007)

Vaga no BBRSC - Chefe de Engajamento Público
33.000 Libras + Benefits excelentes.
Você poderia **melhorar a maneira com que os cientistas discutem** a pesquisa contemporânea e seus resultados com membros do público? Você pode gerir e desenvolver programas de engajamento público, diálogo e consulta? Se sim, este novo cargo no Conselho de Pesquisas de Biotecnologia e Ciências Biológicas (BBSRC) será decididamente de seu interesse. Você vai liderar nossas atividades “Ciência na Sociedade”, incluindo exposições públicas, vínculos com as escolas e outros eventos. [...] Aconselhando os *senior managers* sobre as implicações de tais temas, você estará apoiando o planejamento estratégico do BBSRC [...] A habilidade em entender as necessidades e aspirações de um amplo leque de pessoas é essencial. Se você está interessado, **que o diálogo comece!**
(Anúncio em classificados de trabalho. Distribuído na lista de discussão eletrônica “PSCI-COM: on public engagement with science”, 12 de Fevereiro de 2008.)

“Vagas de comunicação no Institute of Physics”
A física encontra as respostas para as grandes perguntas e o Instituto de Física (IoP) comunica o **fascínio e a importância** da física para um enorme leque de audiências, de crianças na escola até **gerentes da indústria**, políticos e a mídia. Três vagas em nosso rico *team* oferecem uma grande oportunidade para se juntar a uma organização científica líder [...]:
- Editor Assistente do jornal “Interactions”
- Corporate Communications Officer
- Administrador de Comunicações
(Anúncio na lista PSCI-COM, 12 de fevereiro de 2008)

[...] O novo **Centro de Coordenação Nacional para o Engajamento Público**, em Bristol [...] prepara-se para **inspirar as universidades a tornar-se menos como ‘torres de marfim’**, e a se engajar com o público e as comunidades locais numa maneira muito mais ativa e colaborativa. Estamos recrutando um administrador [...] Salário entre 21,6 e 24,4 mil Libras [...]
(Anúncio na lista de discussão PSCI-COM, abril de 2008)

“Media officer na SISSA”
[...] O Laboratório Interdisciplinar da Escola Internacional de Estudos Avançados (SISSA, Trieste, Itália) está procurando 2 *media officers* para trabalhar num projeto europeu chamado **“Cérebros em diálogo: Brain Science a serviço dos cidadãos europeus**.
Anúncio na lista PSCI-COM. Dezembro de 2007

Funcionário de pesquisa – Engajamento Público
Salário: cerca de £30.000/ano + excelentes benefícios. O Wellcome Trust é a maior *charity* no Reino Unido. Financia pesquisa biomédica inovadora [...] Junto ao *team* da Educação [...] você trabalhará num programa de pesquisa em política educacional incluindo o estabelecimento do Wellcome Monitor. Trata-se de um programa [...] de pesquisa para rastrear atitudes, conhecimento, interesses dos adultos e dos jovens sobre as biociências.
(Anúncio na lista PSCI-COM, 20 de novembro de 2007)

Figura 32. Profissões do diálogo

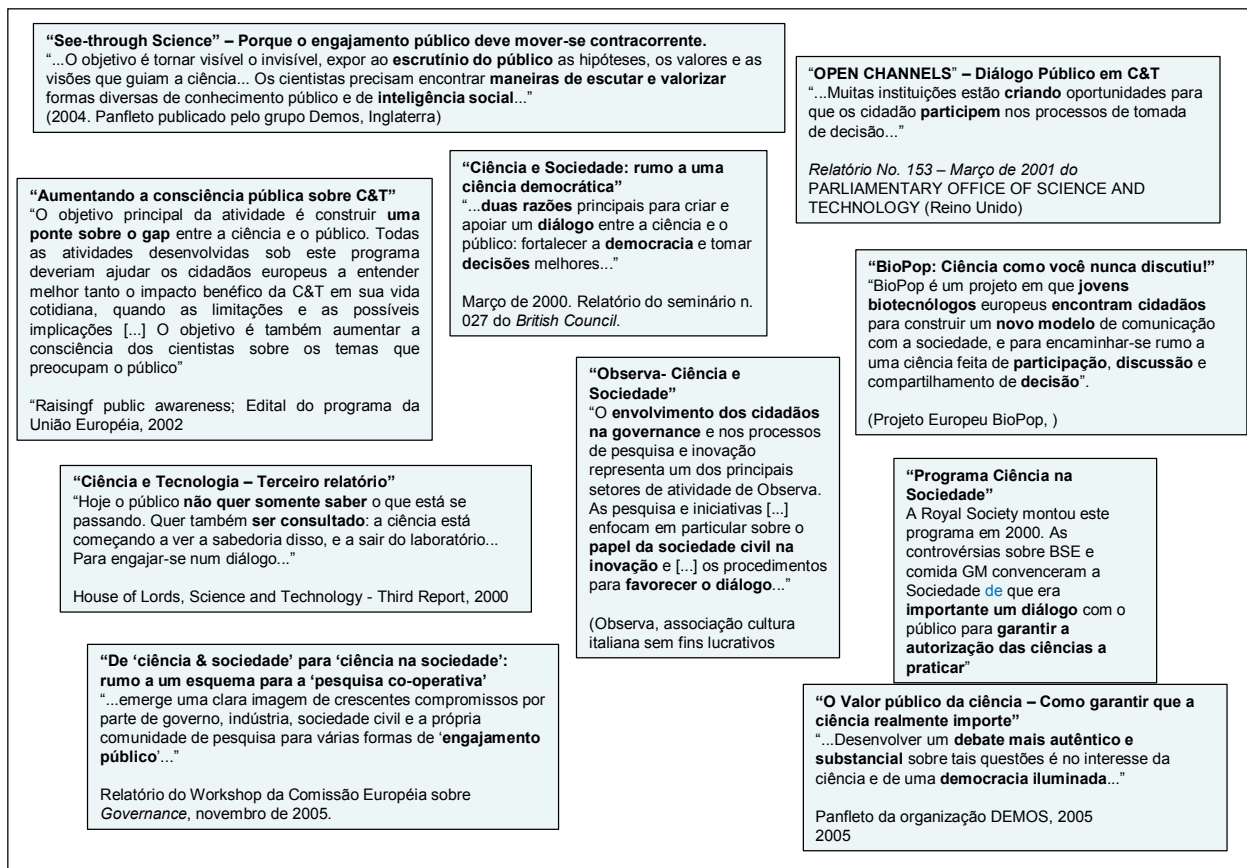
No Brasil, a industrialização e a trajetória do neoliberalismo se deram de forma diferente em relação aos países anglo-saxões. A tecnociência brasileira continua funcionando com base em dinâmicas fortemente tecnocráticas (por exemplo, na tomada de decisão sobre gestão de recursos naturais, sobre usinas nucleares, hidro e termoeletricas). O mundo acadêmico, com algumas exceções notáveis, ainda não possui o hábito de imaginar uma comunicação com os

públicos diferente da divulgação, da explicação, da educação *top-down*. Mais raro ainda é ver políticos e acadêmicos imaginando formas de participação social sobre a tecnociência. Mesmo assim, tais canais já estão surgindo. O Ministério de C&T possui hoje uma secretaria explicitamente dedicada não somente à “popularização”, mas também à “inclusão social” em C&T. A decisão sobre aprovação da pesquisa com células-tronco está claramente mostrando que a licença para trabalhar da ciência não é absoluta nem automática, e que os cientistas devem militar, negociar, articular manobras táticas novas.

Não é coincidência o fato de que o período em que o Brasil decide amplificar exponencialmente seus investimentos em educação superior, P&D e C&T para tornar-se uma potência científica emergente (ao lado de China e Índia, embora com resultados inferiores) seja também o período em que, tanto no nível de alguns governos estaduais, quanto no nível federal, haja um forte crescimento de iniciativas de divulgação científica²⁷⁹, de políticas de inclusão científico-tecnológica e de consulta popular, de criação de organismos deliberativos supostamente “mistos” (técnicos, sociedade civil, governo, empresas), tais como a CTNBio.

²⁷⁹ Por exemplo, no estado de S. Paulo, a decisão da FAPESP de ativar um programa de bolsa de estudo sobre jornalismo científico e transformar sua *Revista Pesquisa* numa publicação para público leigo.

Figura 33. A retórica do diálogo e os policy-makers



4.5.3 Propaganda enganosa ou nova *governance*?

Engajamento e participação não são palavras de ordem somente no discurso político, no marketing das empresas e nas relações públicas de instituições da tecnociência. O tema está também na agenda de pesquisa acadêmica. Há anos a necessidade do diálogo havia sido enfatizada e analisada no âmbito dos estudos sociais da C&T. Agora, muitos estão estudando a forma efetiva que o diálogo está assumindo. E seus efeitos.

Se quase todos concordam que a retórica da *governance* mudou nos países centrais (e está mudando em muitos emergentes e periféricos), não há acordo quanto aos efeitos políticos e sociais concretos. Ulrich Beck (2000 [1986]: p.255 segs) vê no surgimento da “sociedade de

risco” e na exposição pública da incerteza científica a possibilidade de “abrir os confins da política”, para liberar o governo e a esfera pública do “paternalismo da tecnocracia”. Na “modernização reflexiva” seria possível reduzir o elitismo e a concentração tecnocrática de poder graças às “sub-políticas híbridas” das novas redes e dos movimentos sociais.

No entanto, para Irwin (2006), embora a “política da fala” tenha se tornado “moda internacionalmente, especialmente na Europa”, ela não representa a emergência de um novo paradigma de *governança* científica. Para Myanna Lahsen (2005), é verdade que o debate sobre tecnociência parece hoje mais alargado e dialógico. E, de fato, governos e empresas devem levar em conta grupos de pressão, ONGs, movimentos sociais. No entanto, diz a pesquisadora, estar expostos a opiniões contrastantes não necessariamente resulta numa cidadania mais informada, participativa e crítica. Além disso, a tomada de decisões políticas importantes continua sendo prerrogativa de grupos e instituições capazes de controlar a produção e circulação de informação: as “elites políticas e financeiras [...] gozam de uma possibilidade desproporcionada de influenciar a opinião pública e a tomada de decisão política” (Lahsen, 2005: p. 137-141), o que impede um *empowerment* autêntico, uma verdadeira democracia de baixo para cima.

Para Gregory (2005), o fato de que o diálogo seja “o paradigma atual para recolher inteligência social” não implica que as companhias que interagem com consumidores, ONGs, moradores sejam aquelas que querem co-projetar, co-produzir ou co-gerir tecnologias e conhecimentos. De fato, dialoga mais quem mais teme boicotes, enquanto as empresas que consideram seus problemas resolúveis por meio das tradicionais *public relations* podem ser indiferentes a qualquer forma de engajamento público. Não é surpreendente, diz a autora, que “o lucro pareceu ser o mais importante fator determinante para as atitudes das empresas”. Analogamente, num *survey* efetuado com duzentos e sessenta e uma companhias químicas no Reino Unido (Carr, 2005), a vontade de engajamento resultou ser maior nas empresas que, de fato, já tinham relações com o público e que acreditavam que a opinião do público pudesse ter influência nos negócios. No entanto, as empresas que mais queriam “engajar” o público não eram necessariamente aquelas que tinham uma visão positiva deste: a necessidade mercadológica, contingente, de construir espaços de diálogo não está automaticamente relacionada à constituição de arenas concretas “*upstream*” (de baixo para cima), de participação social.

Anne Kerr, ainda, estudando a genética, concluiu recentemente: “seria ingênuo assumir que [...] as atuais relações entre profissionais, pacientes, públicos e doenças genéticas sejam fundamentalmente diferentes daqueles do passado” (Kerr, 2003: p. 220). Isso porque as relações de poder envolvidas, por exemplo, na relação médico-paciente, ou entre empresa-universidade-usuário, não mudam simplesmente em consequência de uma nova retórica dos políticos. Grove-White (2001) também acredita que em muitos casos o discurso do diálogo e da participação é uma maquiagem: as comissões sobre biotecnologia (comitês de bioética, biossegurança etc.) atuam um bom plano de relações públicas. Na prática, quem manda não muda.

Em suma, o discurso de uma nova *governance* parece menos uma mudança estrutural e fundamental e mais uma maneira de fortalecer a confiança pública e manter a “licença de operar”. Não parece corresponder a verdadeiros mecanismos de democracia de baixo para cima (que, aliás, dizem muitos, seria difícil imaginar e implementar concretamente sem correr o risco de uma paralisia da aceleração tecnocientífica: Bucchi, 2006: p. 154 segs). Para Irwin, a “política da fala” é uma resposta a uma suposta “crise de legitimação” da tecnociência, sentida especialmente pelos governos de países centrais. A retórica do diálogo parece então uma reação ao protagonismo dos movimentos sociais e dos grupos de pressão. Uma resposta baseada na hipótese de que “uma mais ampla consulta pública sobre os desenvolvimentos científicos e tecnológicos possa eliminar (ou ao menos reduzir) uma posterior oposição à mudança técnica e alcançar um amplo consenso social” (Irwin, 2006).

Mesmo assim, o que interessa aqui não é pesar numa balança o peso da fumaça versus o da carne, estabelecer quanta parte do diálogo, do *empowerment* e do engajamento seja retórica e quanta parte “autêntica”. O que importa é ver que, mesmo num contexto em que a governamentalidade continua sendo submetida ao “tribunal econômico permanente” imaginado por Foucault e ao regime de veridicção do mercado, dentro desta mesma racionalidade aparecem sintomas da necessidade de mostrar aberturas e canais para suscitar a comunicação. O diálogo com o público, de fato, não transforma as instituições, nem a lógica do dispositivo. Mas, mesmo que abertura e transparência sejam usadas como meio para recuperar a confiança de um público cético e para convencer de que os experts são objetivos, imparciais e competentes, a mudança de registro retórico, os novos slogans e o emergir de figuras profissionais ligadas ao “engajamento” e à “participação social” sinalizam algo

importante.

Na visão tecnocrática (a tecnociência de disciplina), as decisões devem ser tomadas pelos políticos informados pelos especialistas, e o público é visto tipicamente como um obstáculo a ser educado e tornado dócil. Na governamentalidade atual (a tecnociência do controle), as decisões em âmbito tecnocientífico continuam sendo tomadas (de forma predominante) pelos especialistas, aliás, por *sistemas especialistas*²⁸⁰ semi-automáticos, programados para trabalhar para a aceleração e em função do regime de verificação do tribunal econômico permanente. Mas a opinião pública, retoricamente, já não é como um obstáculo e, sim, como um precioso *input* adicional para o sistema especialista. Mudança pequena, porém significativa, porque sintoma de que, de alguma forma, a **questão do governo é problematizada**²⁸¹ e é percebido um atrito (rotulado, por exemplo, como “crise de legitimação”): o consenso “tornou-se uma categoria problemática na *governance* contemporânea” (Irwin, 2006: p. 317). Embora as iniciativas de engajamento, por si mesmas, possam ser marginais, “as questões com que elas lidam não são” (Irwin, *ibidem*)²⁸².

Se na constituição da tecnociência atual estão ainda ativas camadas, enunciações e práticas de disciplina (em que a ciência é um bem-em-si e a tecnociência é desejável e inevitável), ao mesmo tempo a recombinação neoliberal abre falhas tectônicas ligadas à legitimação social e a performances para a manutenção da confiança e a contínua renovação da delegação. **Os mesmos elementos que estão na base da inevitabilidade** da tecnociência (seu conectar-se com a imanência das coisas, sua auto-regulação com base em dados empíricos, sua reticularidade, sua ligação com a governamentalidade e o cuidado de si dos sujeitos), conseguem despolitizar a tecnologia e invisibilizar ou neutralizar os antagonismos, mas, ao mesmo tempo, só **funcionam através da abertura de fluxos, de canais de diálogo e de escuta**, da desterritorialização, da invenção incessante de alternativas potenciais.

²⁸⁰ Literalmente, um sistema especialista é um programa de computador capaz de resolver problemas complexos (por exemplo, diagnosticar doenças, regular o tráfego aéreo, demonstrar ou inventar teoremas matemáticos) a partir de uma base de informações e de um conjunto de regras de inferência. A área dos *expert systems* é uma das mais antigas e importantes da disciplina da Inteligência Artificial. Para detalhes, Castelfranchi (2003: p. 113 segs).

²⁸¹ Como foi problematizada na época do surgimento da Razão de Estado, do afirmar-se da disciplina e, mais tarde, com o aparecer da biopolítica e das sociedades de segurança: cap. 2.

²⁸² No entanto, para Irwin, a pergunta é se “a situação atual reapresenta um momento passageiro antes que as perspectivas neoliberais se re-imponham” ou se, de fato, seria um passo à frente rumo a “um processo mais aberto de gestão e avaliação social” da C&T. Acredito que a discussão que fiz até aqui mostra que esta é uma falsa questão: passageiros ou não que sejam estes exercícios de poder e suas vestimentas retóricas, eles fazem parte integrante, coerente, da governamentalidade neo-liberal: não se trata de algo que acontece “antes que a perspectiva neo-liberal” volte a predominar, mas justamente de uma coagulação (entre várias possíveis) da própria tecnociência neoliberal.

Embora seja freqüentemente um artifício demagógico, uma encenação, o diálogo representa o sintoma de um tipo específico de funcionamento, de uma função estratégica do dispositivo, da emergência de osmose que podem ser, e em alguns casos já foram, aproveitadas para reformular o sentido e as práticas do dispositivo²⁸³. As nevralgias da tecnociência e os interstícios de sua trama discursiva são interessantes porque deixam visível a constituição mútua de sujeitos, saberes, regimes de governo e sua modulação. O filme da tecnociência conta uma história que parece inexorável. Mas, por sua produção, precisa de atores, de inúmeros co-produtores e figurantes²⁸⁴.

4.6 A tecnociência como construção coletiva

4.6.1 Um trem em apuros

Quando, em 2006, a população de uma pequena comunidade no Vale de Susa (norte da Itália) conseguiu uma grande mobilização para impedir a construção da nova estrada de ferro de alta velocidade, o que aconteceu não foi apenas uma série de protestos e passeatas que obrigaram o governo a adiar a obra e negociar com os grupos de pressão. Aconteceu que tais grupos fundaram suas argumentações políticas contra o “TAV” (“Trem de Alta Velocidade”, projetado para ligar Turim com Lyon com trens-bala diários) em estimativas, cálculos, dados técnicos e avaliações científicas alternativas, antagonistas àquelas apresentadas pelo governo (Castelfranchi e Sturloni, 2006).

Desde as primeiras assembléias, o comitê do Vale de Susa convidava “**especialistas**

²⁸³ Neste sentido, o discurso da participação descrito até aqui faz parte integrante de uma história mais ampla: a das mutações recentes do discurso sobre democracia e cidadania. Democracia “de baixo para cima”, “transparência”, participação social são palavras de ordem que (a partir do Pós-guerra nas democracias liberais e mais tarde em muitos países emergentes e ex-socialistas) entraram no léxico governamental no contexto de uma reformulação da cidadania. Para Sheila Jasanoff, a relação entre ciência e cidadania está hoje no centro de processos relevantes na construção, por exemplo, da identidade dos cidadãos como produtores e consumidores de conhecimento. Isso leva a uma luta em que governos ou corporações tentam “determinar quais cidadãos devem ser incluídos, e sobre que bases, nos debates e nas decisões relevantes” da tecnociência (Jasanoff, 2004: p. 90, trad. minha). Para a pesquisadora, o fato de que a questão da cidadania esteja de novo na mesa de debate das sociedades democráticas se deve tanto às mudanças (ocorridas especialmente a partir da década de 1980) nos esquemas e nas expectativas sobre *governance*, quanto aos próprios desenvolvimentos em ciência e tecnologia. Os avanços em C&T, diz Jasanoff, “estão abrindo novos espaços para a ação cidadã” enquanto, ao mesmo tempo, “a re-descoberta do conhecimento como reino da política está obrigando a um engajamento reflexivo [...] sobre a categoria de ‘cidadão’” (Jasanoff, 2004: p. 90, trad. minha). Além disso, “o progresso da ciência e da tecnologia levanta questões novas de inclusão e exclusão política, sobre a distribuição dos direitos e as obrigações, coisas que são fundamentais para o pensamento constitucional e para o governo democrático” (Jasanoff, 2004: p. 91).

²⁸⁴ Esta co-produção está sendo objeto de pesquisas recentes na área dos *science studies*. Alguns acreditam que a sociologia da ciência e da tecnologia deve passar a falar um “novo idioma”, o idioma da “co-produção da ciência, da ordem social e da ordem natural” (Jasanoff, 2006).

independentes” para participar do debate e produzir dados. Eram médicos, geólogos, engenheiros, economistas. Foram coletados números e fatos, em alguns casos vindo de pesquisas diretamente encomendadas pelo comitê contra a estrada de ferro, e disponibilizados na Internet²⁸⁵ em forma de dossiês sobre os perigos do amianto e dos túneis nos Alpes, sobre os conflitos de interesses dos políticos envolvidos no projeto, sobre a presença de urânio na região, as conseqüências econômicas da obra, e assim por diante. Tratava-se não apenas da contribuição, bem estudada, de “saberes leigos” (*lay-knowledge*, Wynne, 1996) ou “indígenas” ao conhecimento científico, mas de uma produção estimulada de baixo para cima de conhecimento científico e de saberes especialistas.

A linha ferroviária, defenderam os ativistas, devia ser anulada não somente porque era *ilegítima e prejudicial*, mas porque era *ineficiente e inútil*. Os grupos de pressão não opuseram à governamentalidade neoliberal uma lógica de justiça ou de valores, mas um cálculo de riscos e benefícios. Decidiram entrar na arena da tecnociência, usar enunciados que estão “no verdadeiro”²⁸⁶, que pertencem à ordem discursiva e às regras do jogo da própria governamentalidade. Jogaram **a governamentalidade contra a governamentalidade**, usando efeitos de verdades contra outros efeitos de verdade. Contra os dados e as afirmações dos especialistas, utilizaram dados e afirmações de outros especialistas²⁸⁷. A TAV, descrita como obra estratégica para o desenvolvimento econômico da União Européia, ficou parada por causa da mobilização de relativamente poucas pessoas que conseguiram causar um debate social ampliado, antes no Parlamento Italiano e depois no Parlamento Europeu (Castelfranchi e Sturloni, 2006).

Em 2003, também na Itália (em Scanzano Jônica, cidadezinha no sul do país), um caso

²⁸⁵Uma lista de documentos e artigos está disponível (em italiano) em: <http://www.spintadalbass.org/documenti.htm>. Material técnico e dados científicos ainda estão disponíveis em: <http://www.notavtorino.org/documenti/ne-urgente-ne-necessaria.htm> e <http://www.notav.eu/downloads-cat4.html>. Acesso em março de 2008

²⁸⁶ “Estar no verdadeiro”, no sentido que já foi dado à expressão por Canguilhem e que Foucault reformula, por exemplo, em sua *Ordem do discurso* (Foucault, 1996, OD): “Dizer o verdadeiro” e “estar no verdadeiro” não são a mesma coisa. Uma afirmação pode ser considerada científica, e portanto ser julgada, avaliada como sendo verdadeira ou falsa, apenas se ela “está no verdadeiro”, isto é, se sua formulação e estrutura obedecem às regras do jogo discursivo da ciência. Diz Foucault (1996, OD: p. 32-34): “No interior dos seus limites, cada disciplina reconhece proposições verdadeiras e falsas; mas repele para o outro lado das suas margens toda uma teratologia do saber. [...] Numa palavra, uma proposição tem de passar por complexas e pesadas exigências para poder pertencer ao conjunto de uma disciplina; antes de se poder dizê-la verdadeira ou falsa, ela deve estar, como diria Canguilhem, ‘no verdadeiro’.”

²⁸⁷ O movimento “No-TAV” (“não aos trens-bala”) recusou a oferta de “compensação econômica”, de quase um bilhão de euros, proposta pelo governo italiano. E argumentou que não existia nenhuma razão, técnica, científica, econômica “para fazer uma obra de 20 bilhões de euros, talvez 30, perfurando montanhas” e que, ao que parecia “a única razão estava nas contas correntes das empresas que devem fazer as obras e de seus protetores políticos”. Veja: http://www.beppegrillo.it/2007/07/linsostenibile_1.html. Tradução minha. Acesso em março de 2008.

análogo mostrava a potência da organização e articulação de saberes locais. Os moradores do lugar, em revolta, conseguiram bloquear o projeto de armazenar na região escórias nucleares. Falsificando, dizem uns comentadores, a teoria de acordo com a qual “a maneira melhor para resolver os problemas que a ciência põe para a sociedade seria enfrentá-los no espaço fechado das salas dos especialistas” (Greco, 2003). Os habitantes de Scanzano não estavam apenas acometidos por aquela que foi chamada “síndrome de *Nimby*” (*Not In My Back-Yard*: não o façam no meu quintal”), isto é, não estavam apenas recusando qualquer possibilidade de risco perto de suas casas. Estavam se informando, argumentando, dialogando. E conseguiram mostrar, com base em dados, que o sítio geológico, com 700 metros de profundidade, indicado pelos cientistas como ótimo para a estocagem de todos os resíduos radioativos do país, talvez não fosse, cientificamente, imune às críticas. Fizeram, de acordo com Greco (2003), uma “pouco ortodoxa, mas eficaz, *peer-review*”.

Em suma, a gestão da tecnociência não é tão automatizada como parece. Os usuários “leigos” exigem participar na construção do conhecimento ou, ao menos, no estabelecimento de sua verdade ou falsidade. Como consequência, os tecnocientistas, além de estarem **forçados a comunicar** (para fazer *lobbying*, para defender a experimentação animal ou as plantas transgênicas, as patentes ou as usinas hidroelétricas), e além de **querer comunicar** (para defender uma teoria, para vender sua imagem, para garantir sua prioridade numa descoberta) hoje devem encarar a emergência, mesmo que esporádica e pontual, de instâncias de **participação na governance** tecnocientífica.

O surgimento de enunciações em que o público não só participa, auxilia na decisão, julga, avalia, protesta, mas chega até mesmo a contribuir para a construção do conhecimento científico, representa uma fratura tectônica interessante. E, no líquen discursivo, uma camada recombinante.

4.6.2 Pesquisa “baseada na comunidade”

Na área médica, associações de pacientes, cada vez mais fortes, organizadas e informadas, conseguem contribuir para pautar a agenda da pesquisa. Em alguns casos, até ter um peso em estabelecer o que deve ser considerado “boa ciência” ou “má ciência”. Um caso entre os mais conhecidos é o dos pacientes de AIDS norte-americanos na década de 1980, que lutaram para ter uma participação ativa em suas terapias, não apenas do ponto de vista do consentimento

informado, mas da produção de conhecimento científico. E conseguiram. O nome da nova doença foi estabelecido em co-participação com os pacientes, que rejeitaram o supostamente preconceituoso GRID (*Gay Related Immunodeficiency Disease*) e aceitaram AIDS. Os métodos e protocolos corretos para testar novas drogas foram negociados e estabelecidos em conjunto com as organizações de pacientes. Os grupos de pressão forçaram os médicos a repensar o método clássico do teste clínico em “duplo cego”, em que uma parte dos pacientes recebe apenas um placebo. Além disso, a *Food and Drug Administration* foi obrigada a acelerar a aprovação do Azt (uma das poucas drogas, na época, capazes de controlar a doença, embora com graves efeitos colaterais). Não só. Um outro remédio, a pentamidina em aerossol, útil para combater um tipo de pneumonia oportunista que podia aparecer junto com a AIDS, foi experimentado pelos próprios pacientes, já que os cientistas haviam se recusado a fazer testes. Pela primeira vez na história, os grupos de pacientes organizados conseguiram, em 1989, obter que a FDA aprovasse a substância com base em **dados científicos recolhidos exclusivamente por meio de uma experimentação autogerida, “community-based”** (Epstein, 1995; Bucchi, 2006, p. 93 segs.). No caso da AIDS, houve uma grande diversidade de sujeitos envolvidos na construção de conhecimento considerado confiável. Para Epstein (1999), a arena de construção dos fatos não compreendeu somente imunologistas, virólogos, biólogos moleculares, epidemiólogos, médicos, autoridades da área de saúde, a mídia e as companhias farmacêuticas e biotecnológicas. Compreendeu também

um movimento ativista forte e internamente diferenciado, junto com vários órgãos da mídia alternativa, incluindo a imprensa gay e publicações ativistas [...] O ponto [...] não é simplesmente dizer que a pesquisa em AIDS é fortemente politizada ou que possui uma face pública. [...] Este caso demonstra que os movimentos ativistas [...] podem em algumas circunstâncias se tornar participantes autênticos na construção do conhecimento científico – que podem (dentro de alguns limites) levar a mudanças tanto nas práticas epistêmicas da pesquisa biomédica, quanto nas técnicas terapêuticas [...] Os ativistas não conseguiram ter influência simplesmente usando seus músculos políticos [...]. Eles **acharam também maneiras de apresentar a si mesmos como credíveis dentro da arena da expertise credenciada**. Ao mesmo tempo, esses ativistas conseguiram **mudar as regras do jogo**, transformando a própria definição do que *conta como credibilidade* na pesquisa científica [...] (Epstein, 1995: p. 408-409; trad. minha)

Paralelamente a esses acontecimentos, nos espaços acadêmicos também aparecem afirmações de que a negociação e participação social contribuem para evitar o risco de uma “excessiva polarização” das controvérsias, tornando menos provável o uso de soluções redutivas, tais como a democracia digital típica do referendium (“sim” versus “não”) ou, pior, um uso autoritário da força do governo. Na ordem discursiva da tecnociência começam a circular enunciações sobre as características, por exemplo, de uma nascente “democracia ecológica” e de como esta deve encontrar “uma solução, socialmente sustentável, para o conflito em curso entre técnica e democracia” (Castelfranchi e Sturloni, 2006).

Em suma, no entrelaçamento atual, “público” não significa apenas um “peso morto a ser convertido às razões da tecnociência” (Bucchi, 2006, p. 92-93). Especialmente em áreas da tecnociência ligadas à biomedicina e à questão ambiental, emergem exemplos interessantes de co-produção de conhecimento: instituições científicas, empresas, governos e “sociedade civil” trabalham juntos na busca e na regulação do discurso verdadeiro (Quadro 20 abaixo).

Na medicina contemporânea, as organizações não-governamentais não defendem apenas os direitos dos pacientes. Em alguns casos, conseguem recolher mais fundos que os próprios governos, e decidir como usá-los, quais pesquisas financiar. Na Europa, as maratonas televisivas da Telethon conseguem arrecadar centenas de milhões de dólares, que são investidos em pesquisas sobre doenças genéticas.

Quadro 20. Quando o conhecimento é produzido em co-participação: alguns exemplos (Dados meus, integrados com Bucchi, 2006: p. 89-97)

Caso	Quando e aonde	Os fatos
Distrofia muscular	França, década de 1950	A distrofia muscular é uma doença “órfã”: poucos pacientes, poucas chances de achar uma cura simples, investimentos necessários para pesquisa elevadíssimos: cientistas e empresas farmacêuticas têm pouco interesse em dedicar-se a esta patologia. O casal Kepper, cuja criança morre de uma forma rara da doença, criam uma rede de famílias, estudam toda a bibliografia médica e fundam a <i>Association Française contre les Myopathies (Afm)</i> . Reúnem dados clínicos, constroem uma base de dados, fazem propaganda e comunicação pública, até conseguirem, em 1987, organizar uma maratona televisiva para recolher fundos. Em 1990, a Afm criou Genethon ²⁸⁸ , um gigantesco centro de pesquisa com um orçamento de 17 milhões de Euros/ano, estuda 130 patologias órfãs e identificou 180 genes.
Science shops	Holanda, década de 1970	Nascidos durante os movimentos de contracultura estudantil, os <i>science shops</i> eram constituídos por pesquisadores, em algumas universidades, que abriam um serviço, para associações e cidadãos, de encomenda de pesquisas ou consultorias profissionais com preços menores que os de mercado. Hoje, os <i>science shops</i> são, nos EUA, em muitos países da Europa e da Ásia, uma realidade institucionalizada, e são oferecidos por universidades e ONGs
As leucemias em Woburn	EUA, década de 1980	Em Woburn, Massachusetts, muitas crianças adoecem de leucemia. Perto das casas, indústrias descarregam substâncias na água. Os habitantes pedem esclarecimentos, mas os especialistas de saúde dizem que não há nada de anormal. As famílias estudam, juntam informações, contratam outros especialistas, organizam debates públicos, vão na justiça, até conseguir a reabertura do caso. Chegam, finalmente, na cidade pesquisadores do MIT, e os habitantes entregam dados vindo de 5 anos de monitoramento ininterrupto sobre leucemias e outros tumores. Os cientistas descobrem assim a “síndrome do tricloretileno”, ligada à poluição industrial.
“Caso Baschirotto”	Itália, 1997	O casal Baschirotto, lendo um artigo especializado de um cientista suíço, percebem a descrição da doença rara que matou o filho. Em poucos dias, enviam para o cientista amostras biológicas do menino e de outros pacientes que conheciam, junto com um financiamento para as pesquisas. Fundam uma associação para o estudo da rara doença genética, que consegue acelerar os avanços não apenas financiando pesquisas, mas também forçando os pesquisadores a colaborar: quando a competição entre grupos, ou os direitos de propriedade intelectual impediam que material biológico ou animais para testes fossem acessíveis a todos os cientistas, a fundação ameaçava cortar o financiamento.
“Caso Di Bella”	Itália, 1998	Os oncologistas italianos são obrigados a experimentar uma terapia alternativa para a cura de alguns tipos de câncer, sob pressão de grupos de pacientes, que conseguem também uma ordem judicial em seu favor. A cura se revela ineficaz.

²⁸⁸ <http://www.genethon.com/index.php?id=184&L=1>. Acesso em abril de 2008. Sobre a história da Afm e do Genethon, veja também Rabinow (1999).

Os Xavantes e “Salve o cerrado”	Brasil, 2000-2002	Hipãridi Top`tiro, liderança de uma comunidade Xavante na reserva indígena de Sangradouro (Primavera do Leste, MT), junto com a associação indígena Warã, lança a campanha “Salve o cerrado” para denunciar a devastação ambiental ilegal causada por fazendeiros na região. Uma das atividades da campanha consiste em recolher documentação antropológica e biológica e vídeo para divulgar “como o Xavante usa sua terra, e porque precisa dela”: divulgação e difusão de conhecimento. Além disso, os xavantes decidem estimular e pedir pesquisa científica independente , junto com pesquisadores da USP e Unifesp, para demonstrar a poluição e a destruição da biodiversidade “porque os brancos não acreditam” ²⁸⁹ .
Expedição na “Terra do Meio”	Brasil, 2007	Em novembro e dezembro de 2007, a ONG WWF (<i>World Wildlife Fund</i>) organiza uma expedição na chamada “Terra do Meio” ²⁹⁰ e na Floresta Nacional de Altamira, ao longo da BR-163 que liga Cuiabá a Santarém e é um dos eixos de maior desmatamento do país. A expedição é integrada por 15 cientistas e 24 militares e é fruto de uma parceria entre o WWF-Brasil, o Instituto Chico Mendes para a Conservação da Biodiversidade (ICMBio), e o Museu Paraense Emílio Goeldi ²⁹¹ . Mesmo tendo finalidades ao mesmo tempo políticas, de monitoramento e de propaganda, o objetivo principal da expedição é científico: o levantamento de dados para a chamada “Avaliação Ecológica Rápida”, um “primeiro passo para a construção do plano de manejo da Flona de Altamira, criada em 1998”. Detalhe importante: Roberto Antonelli Filho, “consultor de técnicas” para Avaliação Ecológica Rápida do WWF-Brasil, não apenas é um dos parceiros executivos da missão, mas seu coordenador científico . A ação da ONG ambientalista não apenas catalisa a presença de outros atores (acadêmicos e os militares) bem como encomenda e cuida de uma parte que, tradicionalmente, caberia apenas a líderes de grupos de pesquisa públicos e governamentais

Em outros casos, há uma produção de conhecimento que, ao menos em parte, se origina externamente às universidades e aos centros de pesquisas tradicionais. Comunidades locais e grupos de pressão podem encomendar relatórios, experimentos para “cientistas independentes”. Foi assim que os habitantes de Woburn (EUA) conseguiram obrigar o governo a investigar as causas das leucemias que pareciam vitimar sua região com particular intensidade. Em alguns casos, as organizações de base conseguem ter uma influência sobre a conduta científica ou até sobre decisões metodológicas, como no caso estudado por Epstein (1995) ou na história do casal Baschiroto descrita por Bucchi (2006) (Quadro 20).

Por isso, muitas organizações não governamentais ligadas ao ativismo socioambiental não apenas militam em favor ou contra determinadas “formas” e “impactos” da tecnociência. Elas **fazem parte integrante da tecnociência**: produzem dados, fatos, efeitos de verdade,

²⁸⁹ Parte da história é contada pessoalmente por Hipãridi e relatada em meu livro sobre Amazônia (Castelfranchi, 2005). Em 2002, o líder indígena foi ameaçado de morte. Veja também o site da Associação Warã (<http://wara.nativeweb.org/index.html>) e da campanha para o cerrado: <http://wara.nativeweb.org/tso.html>. Acesso em março de 2008.

²⁹⁰ http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/meio_ambiente_brasil/arpa/arpa_acoes2/para/terrameio/index.cfm

²⁹¹ Veja, por exemplo: <http://www.wwf.org.br/index.cfm?uNewsID=11400>. Acesso em março de 2008.

circulam fragmentos discursivos, **fazem pesquisa**.

O *World Resource Institute* (WRI), importante organização não-governamental norte-americana, não faz somente *lobbying*, educação e propaganda, nem apenas difunde conhecimento e circula valores, mas também encomenda e gere pesquisas. Dar uma olhada em seus projetos²⁹² e publicações científicas²⁹³ torna evidente seu centro de gravidade na produção de conhecimento científico. *Conservation International*, organização com orçamento multimilionário, financia a publicação de uma revista científica com *peer-review* (*Chiroptera Neotropica*: sobre morcegos, não sobre questão ambiental), possui um instituto de pesquisa (*Center for Applied Biodiversity Science*, CABS) e organiza expedições científicas no mundo inteiro²⁹⁴.

Até mesmo associações declaradamente ativistas, como *Greenpeace* e *WWF*, produzem relatórios e dados e fazem pesquisa de campo social e ambiental.

As associações, então, podem ser importantes *gatekeepers*, selecionando e influenciando a circulação do conhecimento científico (Bucchi 2006: p. 94 segs.). Mas não fazem apenas isso. Há **ciência e tecnologia produzidas fora da academia, do governo, da indústria**. Existe uma crescente presença de “*community based research*”, pesquisa que tem por sua origem ou seu patrocinador demandas da população, antes do que dos cientistas ou da indústria. Os *Science Shops* são um exemplo notável disso:

[...] Não são “lojas” no sentido tradicional da palavra. São pequenas entidades que efetuam pesquisa científica [...] geralmente de graça e **em nome dos cidadãos** e da sociedade civil [...] Os *Science Shops* respondem às necessidades de conhecimento e *expertise* da sociedade civil, o que é um elemento chave que os distingue de outros mecanismos de transferência de conhecimento [...] A difusão do conhecimento muitas vezes está enfocada na comunicação dos pesquisadores para a sociedade, mas

²⁹² <http://www.wri.org/projects>. Acesso em junho de 2008.

²⁹³ <http://www.wri.org/publications>. Acesso em junho de 2008.

²⁹⁴ A ONG (que diz em seu site: “a natureza é nosso negócio” e “as corporações não são o inimigo”) escolheu uma política agressiva de aliança com corporações que precisam enverdecer sua imagem. Entre seus parceiros: 3M, Alcoa, Bank of America, British Petroleum, Cargill, ChevronTexaco, Ford, Kraft, McDonald's, Mitsubishi, Shell, Coca-Cola, Wal-Mart. Em 2002, após dois anos de trabalho de uma equipe gigantesca integrada por duzentos especialistas, a organização divulgou o mapa das últimas trinta e sete “Grandes Regiões Naturais” da Terra, isto é, aquelas com pelo menos 10mil km quadrados de tamanho e 70% de sua vegetação intacta. Em 2006, no âmbito de uma cooperação entre *Conservation International*, o governo das Antilhas Holandesas e o Museu de História Natural do Instituto Smithsonian, uma equipe de doze cientistas descobriu uma centena de espécies marinhas desconhecidas no mar caribenho. Foram famosas também as expedições da CI na Amazônia e nos Andes, que levaram à descoberta de numerosas novas espécies.

existe uma demanda crescente de **comunicação da sociedade para os pesquisadores** [...] Os Science Shops são criados como mediadores entre grupos de cidadãos [...] e instituições de pesquisa. [...] São importantes atores na chamada “pesquisa baseada na comunidade”²⁹⁵.

Em suma, se hoje tanto se fala (especialmente no Brasil) da urgência com que o “público leigo” precisa ser instruído, alfabetizado em ciência e tecnologia, também parece evidente que a tecnociência é que está precisando comunicar, interagir, co-atuar com os públicos. Resta-nos ver como este aspecto reticular é visível no novo discurso, recombinate, da tecnociência.

4.7 O mapa do líquen discursivo: rede, “Kybernêtes”, “Ciência empreendedora”

Nos parágrafos acima, mostrei uma constelação de eventos e práticas que me parecem indícios interessantes de uma série de ajustamentos. Por um lado (o lado talvez mais óbvio), tais processos tectônicos iluminam as potencialidades de uma (re-)politização da tecnociência, uma rediscussão de fronteiras movediças entre entidades (ou “pseudo-entidades”: Rabinow, 1999; p. 182) mal definidas: ciência-técnica, natureza-cultura, crença-conhecimento etc.

É óbvio que movimentos sociais, protestos de consumidores, passeatas podem influenciar em parte (ao menos local e momentaneamente) as políticas de C&T e as trajetórias da aplicação tecnológicas. A despolitização da tecnociência, a tentativa de seu isolamento, de neutralização, de invisibilização das práticas situadas que a constituem, é uma *performance* sem-fim, que nunca funciona completamente, como já foi evidenciado pelos estudos sociais da ciência (Jasanoff, 2004; Latour 1998 e 2005; Pickering, 2001; Gieryn 1983 e 1987).

Por outro lado (o que é mais interessante), as práticas e os eventos que mapeei são sintomas da potencialidade de uma **reconfiguração das trajetórias epistêmicas e das forças em jogo**. A construção da tecnociência pode receber impulsos de sujeitos usualmente considerados externos ao clube dos *insiders*, dos credenciados a falar e a atuar.

Uma análise dos fluxos e das práticas discursivas parece confirmar essa impressão. O mapeamento de estratos e *leitmotifs* que usei no capítulo precedente para explorar a

²⁹⁵ Em 2008, de acordo com a base de dados do “Living Knowledge” (o network internacional dos *science shops*) existiam ao menos cinquenta dessas entidades, em dezenove países do mundo. <http://www.scienceshops.org/new%20web-content/framesets/fs-about.html>. Acesso em março de 2008. Trad. minha.

configuração do líquen discursivo volta a ser aproveitado aqui e revela a presença de camadas em que a interação reticular, a troca entre lugares e sujeitos múltiplos, a retroalimentação, estão numa relação de mútua constituição e de sustentação recíproca com elementos da governamentalidade e do controle.

Mergulhando no fluxo das *press release* de instituições de pesquisa, das declarações oficiais de cientistas e *policy-makers*, das notícias e reportagens de divulgação, deixando o discurso falar, captando suas metáforas, sua formulação narrativa dos métodos e dos processos da tecnociência, é fácil encontrar inúmeros fragmentos que reproduzem ou reformulam elementos ligados aos movimentos tectônicos descritos acima. Juntos com os estratos analisados no capítulo 3 (“*Novum*”, “*Luzes*”, “*Imperium*” etc.: veja Figura 29), os refrãos tecnocientíficos atuais falam de governamentalidade, de auto-regulação do mercado, de controle, de empreendedorismo.

No capítulo 3, mostrei que as conexões internas do dispositivo e os elementos sobrepostos no discurso das ciências, das técnicas, do mercado estão entrelaçados numa hélice de inevitabilidade e automatismo. No entanto, outras camadas fazem com que este automatismo seja de tipo cibernético (e reticular, ao invés de hierárquico). A tecnociência não é um dispositivo-golem, um autômato que obedece cegamente à programação inicial que recebeu (pela “lógica do capital”, pelo “método científico”, etc). A tecnociência não funciona com base em axiomas e códigos fixos. Seu funcionamento é modulado por retroalimentações capilares, moleculares, múltiplos, advindas de lugares e interzonas sociais e culturais.

Limitei-me a focalizar aqui três grandes estratos interdependentes que contribuem para constituir as condições de possibilidade da tecnociência atual. Três “solos” fraturados por falhas tectônicas e dos quais emergem refrãos e links discursivos. Ecoando no fluxo de informação tecnocientífica atual, no Brasil e no exterior, tais elementos mostram a governamentalidade neoliberal, o controle, a biopolítica, a “cibernética” da tecnociência em ação (Quadro 21, Quadro 22, Quadro 23):

1. Há uma camada discursiva em que aparece a narração da sociedade como corpo em que não há um único soberano, um programador, mas, sim, tantos, múltiplos, descentralizados pólos operatórios, agentes econômicos, sujeitos que, transversalmente ou de baixo para cima (*bottom-up*), de forma interativa, “*in real-time*”, retroalimentam e modulam o funcionamento

do todo. Em grego, o timoneiro de uma embarcação, bem como aquele que governava um determinado sistema, se chamava *kybernétes*²⁹⁶. Norbert Wiener pegou emprestado o termo quando decidiu chamar de cibernética sua disciplina da informação e controle. Fez isso pensando no tipo de ação que o timoneiro efetua ao dirigir seu navio: não aponta para uma rota prefixada, mas governa mudando de direção e de impulso a cada instante, em função das ondas e dos ventos que afetam o barco.

2. Há um estrato, recente, da narrativa “**empreendedora**”: os sujeitos devem pensar-se como empresários, cada um investindo seu capital humano. O próprio Estado deve funcionar como empresa, bem como suas instituições (escolas, hospitais, transporte, prisões etc.). A ciência deveria ser produzida, avaliada, gerida dentro da lógica e do cálculo econômico e por meio de “espírito empreendedor”. Ofertas e demandas, custos e benefícios, produtividade e eficiência devem ser usados para modular a produção de conhecimento, a inovação tecnológica, a educação e a formação permanente. De acordo com a racionalidade governamental, a prosperidade máxima se atinge não somente por meio de soberania e disciplina, mas fomentando vida, população e trabalho (biopolítica) de sujeitos tornados não apenas dóceis, mas “competentes” (cientificamente alfabetizados) para a modulação neoliberal. A comunicação pública da ciência é vista como instrumento para que os gestores, os executivos e a população **funcionem melhor** e saibam **adaptar-se** à mudança (é a moldagem do controle: veja cap. 2).

3. Enfim, crucial para o funcionamento dos outros dois estratos, há uma camada discursiva (que, talvez, a partir do século XX entrou a fazer parte do “*a priori* histórico”, das condições de possibilidade do conhecimento contemporâneo) que é animada pela **reticularidade**, a **relatividade**, a **multiplicidade**. **Objetos existem em relação**. Percepções e conhecimento existem a partir de **perspectivas, sistemas de referências, pontos de vista**. Estruturas físicas, organismos vivos, sistemas sociais funcionam dentro de **redes e retículos** (de forças, de relações, de campos e trocas de matéria-energia etc.). A ciência moderna buscava identificar uma causa para um fenômeno, um agente soberano para o governo, uma história para os povos e as nações (e o pensamento). A tecnociência da atualidade privilegia pontos de vista em que a polifonia é liberada, em que as histórias são múltiplas como os olhares, os objetos são híbridos, as estruturas são redes.

²⁹⁶ Κυβερνήτης.

Para Foucault, o pensamento de Marx é emergência concreta das condições de possibilidade da *epistémê* do século XIX: no *a priori* histórico da revolução industrial “não pode existir senão o pessimismo de Ricardo ou a promessa revolucionária de Marx” (Billouet, 2003: p. 76-77). Mas se “o marxismo está no pensamento do século XIX como um peixe n’água” (Foucault, 2002 [1966], PC: p. 360), o pensamento do próprio Foucault, bem como o de Deleuze e Guattari só podiam nascer com as rupturas tectônicas da modernidade: são “peixes epistêmicos” do final do século XX, peças integrantes de uma *epistémê* recombinate, relacional, reticular, holística, informacional-semiótica.

Centrais nesta predominância discursiva do perspéctico, do relativo e do reticular são o conceito e o *topos* de INFORMAÇÃO. A rede (que é um todo holístico, diferente da soma de suas partes) funciona por meio de *links*, sinapses, rizomas em que são cruciais os processos de troca. E a troca fundamental, no discurso da atualidade, é o processamento, transmissão e tradução de informação. Na biologia, a reconfiguração tectônica se torna absolutamente óbvia a partir de Watson e Crick e do neo-darwinismo.

As ciências da comunicação e a biologia contemporânea, diz Donna Haraway (1999: p. 59, trad. minha), se constroem através de um procedimento comum, “**a tradução do mundo para um problema de codificação**, a pesquisa de uma linguagem comum em que desapareça toda resistência ao controle instrumental e toda heterogeneidade possa ser submetida a uma desmontagem, à remontagem, ao investimento e à troca”. Até o ponto em que, num certo sentido, “os organismos deixaram de existir enquanto objetos de conhecimento, dando lugar a componentes bióticos, ou seja, dispositivos especiais para a elaboração da informação” (*ibidem*, p. 60). Esta reconfiguração epistemológica e sociotécnica (uma “virada cibernética”, segundo Haraway), leva, como repara Laymert Garcia dos Santos, para uma tradução dos corpos e organismos em arquivos de dados. Trata-se de uma dinâmica

que privilegia, por um lado, a dimensão informacional dos diferentes organismos como solo que lhes é comum, por outro, as reciprocidades informacionais entre organismos e técnica. [...] Agora, as relações de implicação e de hibridação entre homens, máquinas, seres vivos e seres inanimados são tantas e de tamanha envergadura que a própria natureza humana parece posta radicalmente em questão... (Santos, 2003: p. 270)

Assim, algumas das dualidades que foram constitutivas da modernidade, a dualidade orgânico/artificial e a dualidade matéria/energia, se tornam obsoletas. A primeira, ofuscada pela cibernética, a robótica, o teletrabalho, a engenharia genética. A segunda (que já havia feito um palimpsesto da dicotomia corpo/alma) foi vencida pela relatividade einsteiniana e a revolução informática e acabou se sobrepondo ou sendo substituída pela nova dicotomia da contemporaneidade: informação/matéria.

Leitmotiv marcadamente “genealógico”, o da informação e da rede, porque reconfigura o substrato de formação do saber contemporâneo e atravessa como uma flecha a concepção do poder e a constituição e representação do *self*. O poder da atualidade, mais do que nunca, emerge como retículo de forças e como relação. É um poder que se exerce pela aplicação de força repressiva, mas também (ou sobretudo) pelo comando, o controle e a produção da informação. A constituição dos sujeitos é pensada hoje como algo fundamentalmente relacional (não existe sujeito absoluto) e informacional (o sujeito é pensado como existindo, sentindo, atuando a partir da troca de informações no interior de seu corpo e com o ambiente externo). O “empresário de si mesmo” da teoria do capital humano é alguém que, antes de tudo, possui em si “dados” que podem ser trocados e valorizados economicamente: conhecimentos, atitudes, *skills*, características genéticas etc. O próprio comércio é pensado cada vez mais em termos de informação (*branding, marketing*) que acompanha (ou ultrapassa) a troca de produtos materiais.

Tudo se tornou transformação, processamento, rede de trocas materiais ou semióticas. Para as ciências cognitivas, o cérebro é matéria; a mente, processamento de informação. Para a biologia molecular, a célula é matéria, mas o DNA que comanda e controla seu funcionamento é informação. Para a imunologia, células CD4, células T, linfócitos e macrófagos funcionam numa coreografia complexa de trocas de mensagens. E assim por diante. Como diz Haraway (1999: p. 58, trad. minha), “o inteiro universo dos objetos que podem ser cientificamente conhecidos deve ser formulado como um problema de engenharia da comunicação (para os *managers*) ou uma teoria do texto (para aqueles que opõem resistência). Ambas, são semiologias *cyborg*”²⁹⁷.

²⁹⁷ Em outro texto, Haraway enfatiza: “Na segunda metade do século XX [...] nós de fato sabemos que somos processos energéticos, econômicos e informacionais, e nos relacionamos material, semiótica e praticamente com o mundo biológico, como tais” (“Morphing in the order: Flexible strategies, feminist science studies, and primate revisions”. In: Strum, S. E Fedigan, L. (Orgs). **Primate Encounters**. Chicago: Univ. of Chicago Press, 2000. Cit. Em: Santos, 2003: p. 279-280).

Quadro 21. O líquen discursivo da atualidade: Rede, retroalimentação e empreendedorismo.

“KYBERNÉTES”

- A sociedade e, nela, a tecnociência, funcionam como um grande sistema cibernético: não há um planejador, um dono, um motorista, nem um único “sistema”, mas uma rede complexa de fluxos de informação com base nos quais o sistema muda sua *performance*. Tais fluxos vêm de tudo (demandas e ofertas no mercado escutadas *in real time*, opinião pública, dados de laboratórios, reação do ecossistema a uma determinada aplicação tecnocientífica etc.) e de todos (movimentos sociais, consumidores, grupos religiosos...). As coisas acontecem num fluxo de eventos, dados, mercadorias, pessoas. A tecnociência e as políticas de C&T devem escutar desejos, preocupações, percepções e reagir conseqüentemente, rapidamente, com transparência e no “diálogo”.
- O governo ajuda, facilita, suscita, dialoga.
- **Mobilização** total para a tecnociência: todos fazemos parte, todos podemos fazer parte, todos devemos fazer parte.
- A gestão da população e da tecnociência não deve dar-se tanto em função de valores transcendentais ou de princípios absolutos de justiça, bem-comum etc. quanto com base em cálculos sobre os processos iminentes a serem regulados (um dos grandes temas da governamentalidade). Logo:
 - a) Mais que o discurso de justiça, o discurso válido para a tomada de decisão política é o **discurso da eficiência técnica**;
 - b) A população é constituída de indivíduos que têm seus interesses, suas demandas, seus objetivos, seus desejos. Portanto, o governo da população e da tecnociência só é eficiente se for capaz de escutar. A gestão da população e da tecnociência devem funcionar com base em conceitos como:
 1. **FEEDBACK**: *e-democracy*, **interatividade**, canais de informação e comunicação bidirecionais, diálogo, **engajamento**...
 2. **BOTTOM-UP**: democracia “de baixo para cima”, **participação** social (o governo é “de todos”, o presidente é “de todos”), **inclusão**, respeito dos conhecimentos locais, indígenas etc.
 3. **EMPOWERMENT**: as pessoas colocadas em condição de influir nas políticas públicas. No entanto, normalmente é um refrão discursivo utilizado de forma condicional, para sustentar outras camadas. Por exemplo, “decidir por si mesmos” funciona se os cidadãos são de boa qualidade, se receberam os instrumentos indispensáveis para o funcionamento de uma democracia sã: devem estar “**informados**”, “**motivados**”, “**conscientes**”, “conscientizados”: para isso, é preciso educar e divulgar (veja: “**LUZES**” e “**SÁBIOS VS IGNORANTES**”, cap. 3).

Quadro 22. C&T como empresa: leitmotiv e ligações discursivas.

“CIÊNCIA EMPREENDEDORA”

- A ciência e a tecnologia devem situar-se num contexto de **concorrência**, tanto interna (entre pesquisadores e instituições de P&D) quanto externa (entre outras instâncias que querem atenção e recursos: educação, transportes, segurança...). Pesquisadores e instituições devem competir entre si para **publicar** nas melhores revistas, para participar de **congressos**, para ter mais **estudantes**, para ganhar editais, encontrar verbas para **projetos**, atrair o interesse de **empresas** e patrocinadores, ganhar o apoio, o respeito, a confiança. As instituições de P&D precisam ganhar a preferência de diversos grupos de público, em concorrência com outras atividades presentes na agenda política.
- As instituições de pesquisa e os pesquisadores devem ser **eficientes** e **eficazes**. É preciso encontrar formas de **medir qualidade**, **produtividade**, **impacto** do que a ciência e os cientistas fazem.
- A ciência empreendedora é uma ciência dúplice, comprometida com dois *sets* distintos de valores. Por um lado, as normas clássicas da produção de conhecimento objetivo e universal (mertonianas, veja cap. 1). Por outro lado, as regras do jogo do empreendedorismo, da **comercialização** da pesquisa. A ciência

empreendedora é, portanto, uma ciência intrinsecamente “**comunicativa**”

“**TRUST**”

- O pacto social de uma suposta era de ouro, de harmonia entre “ciência e sociedade”, de delegação confiante incondicional, se rompeu. Hoje há uma “crise de confiança” por parte da população sobre assuntos tecnocientíficos. Por isso, urgente não é tanto difundir o conhecimento sobre C&T, quanto recuperar a confiança. Sem confiança não há apoio da população, e sem apoio a ciência pode estar em apuros...
- O cidadão é ora “**usuário**”, ora “**cliente**”, ora “**acionista**”, da tecnociência. Portanto, todas as partes em jogo na tecnociência (instituições científicas, laboratórios tecnológicos, pesquisadores, empresas etc.) devem, como uma empresa, fornecer “**recibos**”, gerir **orçamentos** de forma mais transparente etc., para garantir apoio e confiança social (veja “**ACCOUNTABILITY**”, “**TRUST**”, “**SELLING SCIENCE**”).

“**ACCOUNTABILITY**”

- Sendo “empreendedoras”, obedecendo a uma racionalidade baseada em cálculos específicos (resposta *in real time* às demandas dos clientes, produtividade, “mini-max”, custos versus benefícios, eficiência etc.), ciência e tecnologia têm algumas exigências típicas das grandes empresas da atualidade: “responsabilidade social” (*accountability*), “robustez” do conhecimento produzido, “transparência” (veja cap. 1).
- A comunicação é um **dever**. Não somente no sentido da pedagogia universal iluminista, mas também por razões instrumentais: quem não comunica, não está “prestando conta” para os financiadores.

“**SELLING SCIENCE**”

- O cientista é um empreendedor, e a ciência como um todo é uma marca (Gieryn, 1987). C&T, embora tenham gozado até hoje de relativa autonomia, precisam agora publicar, e também **publicizar**. Grupos, instituições, atores ligados à P&D devem saber vender seu peixe. Ciência e tecnologia devem atuar específicas práticas de **marketing** (para legitimar métodos, experimentos, produtos, teorias etc.) e de **branding** (para enverdecer sua imagem). Devem **informar, seduzir e recrutar** para:
 - a) obter **apoio e legitimação**, conseguir **recursos**, incentivar um público de pessoas **fascinadas** e dispostas a **consumir** mercadorias e serviços tecnocientíficos;
 - b) atrair jovens para as **carreiras tecnocientíficas**. Parte do **sucesso da nação** na concorrência internacional depende da capacidade de recrutamento de produtores ligados à tecnociência.
 - c) formar **assalariados tecnocientíficos especializados**, em treinamento permanente, **flexíveis**, como requer o atual regime de acumulação;
 - d) garantir a existência de **consumidores** benevolentes da tecnociência, que desejem e apreciem conhecimentos e produtos, e saibam usá-los;
 - e) informar e seduzir para demonstrar que a **P&D são cruciais**, que o dinheiro está sendo **bem gasto**, e que é preciso de **mais dinheiro** (chegar a 3% do PIB, por exemplo: o objetivo da União Européia).
- A **inovação** não se torna automaticamente produto de sucesso: ela deve levar em conta a demanda. Até mesmo a produção de conhecimento, já em sua fase “básica”, deve levar em conta necessidades e preocupações da sociedade (e do mercado): pesquisa num “contexto de **aplicação**” (veja cap. 1)
- Informar e recrutar serve para poder influir na tomada de decisões políticas.
- Vender para finalidades internas: na **GLOBAL SCIENCE**, transdisciplinar, internacionalizada, para ganhar prestígio e recursos ocorre comunicar com colegas da própria e de outras disciplinas. A mídia passa a ser uma oportunidade para ter visibilidade.
- Teorema da tecnocracia iluminada: mais comunicação = mais interesse = mais apreciação = mais apoio. O que tende a significar também que comunicação = propaganda...

Quadro 23. Redes, relações e informação.

“REDE”

- Antes: uma causa, um efeito. Agora: um efeito, muitos “fatores”, e um fator contribuindo para vários efeitos. Nos processos multi-fatoriais, não são tanto as causas que estão em jogo, quanto as probabilidades.
- Antes: uma ação, uma reação; um estímulo, uma resposta. Agora: teoria do caos, teorias da complexidade, teoria das catástrofes. Uma multiplicidade de interações, de *feedbacks*, levando a uma resposta complexa do sistema, não calculável a partir da mera soma dos estímulos. Atratores caóticos e fenômenos emergentes limitam as possibilidades de predição e controle determinista.
- Verdades se tornam **perspectivas**, essências se tornam existências situadas, linearidades se tornam retículos, resultados se tornam possibilidades. Processos paralelos se entrecruzam e levam a fenômenos emergentes.
- Antes, o espaço dos discursos científicos verdadeiros era feito de lógicas, métodos, estruturas, causas, cujo processo era a linearidade, cuja forma era piramidal, cuja estrutura era a de uma árvore. Agora, junto com a linearidade, há paralelismos, junto com linhas há redes; os efeitos são vistos como frutos de processos **multi-fatoriais**. A causa é substituída por uma polifonia de **moduladores**.
- **COMPLEXIDADE** (dos ecossistemas, da mente, dos sistemas sociais, das dinâmicas culturais): o sistema não se deixa reduzir a elementos constitutivos isolados. A *epistémê* agora permite e suscita narrativas cujos atores são sistemas-organismos em que a reação deriva de uma rede de feedbacks com o ambiente todo. O reducionismo sai de moda. Determinismo se torna uma ofensa epistemológica.
- **INFORMAÇÃO**: se torna conceito chave e palavra de ordem conectando e atravessando os diversos estratos discursivos. Os seres vivos, as estruturas não-orgânicas, as organizações sociais: tudo e todos são objetos que funcionam por meio de redes e cuja dinâmica fundamental é baseada na troca e tradução de informação. Os seres vivos eram pensados, até o começo do século XX, como organismos que funcionavam por meio de trocas de matéria e energia comandadas e controladas por sistemas lineares e direcionais: o cérebro controla o corpo, o coração determina a circulação dos nutrientes e do oxigênio etc. Com a rede Internet, com suas interfaces, seus agentes inteligentes, com os robôs industriais e domésticos, com a Inteligência Artificial e a chegada de inúmeros tipos de *cyborgs*, micro e macroscópicos, entender quem é o criador e quem é o criado se torna menos óbvio.

4.8 Risco, confiança, comunicação: a nova ordem no governo da tecnociência

Entre os lugares privilegiados e estratégicos, no fluxo tecnocientífico, para ver em ação as regras da ordem discursiva, para colocar-se na escuta das narrativas e dos ecos desses refrãos, estão as enunciações produzidas pelos governos e as instituições de pesquisa.

No Reino Unido, na década de 1980, tinha sido hegemônico o movimento para a *Public Undertanding of Science* (compreensão pública da ciência), típico do estrato disciplinar do dispositivo: divulgar, educar, explicar para as pessoas ignorantes, para que abandonem seus medos irracionais, seus preconceitos anti-científicos e abracem a causa do progresso. No entanto, em 2000, um Comitê da *House of Lords* fazia o balanço dos programas de apoio à compreensão pública e concluía: só transmitir e divulgar não funcionara. Porque se os temas socialmente debatidos ligados à ciência “nunca foram tão excitantes”, por outro lado a ciência estaria vivendo agora uma “crise de confiança pública”, culminada no “fiasco da BSE” (House

of Lords, 2000: 5.1, trad. minha). Logo, o comitê sugeria investir não tanto em explicar e fazer apreciar a ciência, quanto em “mudar a imagem” das instituições governamentais. O comitê recomendava “abertura” e “transparência”, particularmente com respeito a como são tomadas as decisões na regulação da C&T²⁹⁸. Os especialistas ainda afirmavam que *public understanding of science* tornava-se um termo antiquado, contraproducente e até prejudicial, e que era melhor chamar estas atividades de “Ciência e Sociedade”, incluindo não apenas a educação científica mas a comunicação da **incerteza** e do **risco**, bem como o **engajamento** do público. Tratava-se de uma “mudança cultural”. “Recomendamos”, dizia o relatório, “que o diálogo direto com o público não represente mais um apêndice opcional para o *policy-making* e para as atividades de organizações de pesquisa [...], mas passe a ser **uma parte normal e integrante do processo**” (House of Lords, 2000: par. 5.48., trad. minha).

Em 2001, ainda no Reino Unido, o então Secretário de Estado para o Comércio e a Indústria proferia um discurso circulado e amplificado na mídia de título: “Ciência em que o povo pode confiar” (veja Apêndice II). O político, utilizando explicitamente os *topoi* da concorrência, do marketing, da ciência empreendedora, do engajamento e da confiança, afirmava:

Primeiro, devemos investir em **excelência** científica [...]. Segundo devemos garantir que o conhecimento e a *expertise* da nossa base de ciência beneficiem nossa sociedade e sejam **traduzidos** em **aplicações comerciais** [...]. E, terceiro, devemos garantir que as pessoas **possam confiar** nesses desenvolvimentos científicos. [...] Como sociedade **não podemos mais**, se já alguma vez pudemos, **esperar que as pessoas confiem cegamente** no Governo e nos cientistas [...] Os **consumidores** se sentirão confiantes somente se os riscos derivados das novas tecnologias forem questionados e encarados de uma maneira **aberta e informada** (Byers, 2001, trad. e grifos meus).

No mesmo ano, a União Européia atualizava suas diretrizes sobre Organismos Geneticamente Modificados. A Diretiva 2001/18/CE do Parlamento Europeu, de 12 de Março de 2001,

²⁹⁸ “A confiança pública nas políticas científicas foi erodida nos últimos anos. [...] Há uma nova humildade por parte da ciência com respeito às atitudes públicas, e uma nova assertividade por parte do público. Hoje, o público não espera meramente saber o que está acontecendo, mas espera ser consultado; a ciência está começando a ver a sabedoria nisso, e a mover-se fora do laboratório e dentro da comunidade, para engajar-se num diálogo voltado para a compreensão mútua” (House of Lords, 2000: 5.1; trad. minha).

relativa à “libertação deliberada no ambiente de organismos geneticamente modificados”, revoga a Diretiva 90/220/CEE e afirma, em seu artigo n. 9:

1. Sem prejuízo do disposto nos artigos 7.^o e 25.^o, **os Estados-Membros devem consultar o público e, quando adequado, grupos de interesses** sobre a proposta de libertação deliberada [de OGM no meio ambiente]. Ao fazê-lo, os Estados-Membros **devem estabelecer regras pormenorizadas para essas consultas, incluindo um prazo razoável, de forma a facultar ao público ou aos grupos de interesses a oportunidade de manifestar a sua opinião.**

2. Sem prejuízo do disposto no artigo 25.^o:

- os Estados-Membros devem **facultar ao público informações** sobre as libertações deliberadas de OGM abrangidas pela parte B que forem efetuadas no seu território [...] (União Européia, Diretiva 2001/18/CE, 12 de Março de 2001, **Jornal Oficial**, nº L 106, 17/04/2001 p. 1-39)²⁹⁹.

Nos Estados Unidos, em março de 2002, o *National Institute of Standard and Technology* (NIST) organizava um congresso de título: “Comunicar o Futuro: *Best Practices* para a Comunicação da Ciência e da Tecnologia ao Público”, em que apareciam, lado a lado com os enunciados clássicos da tecnociência de disciplina, alguns pilares da modalidade cibernética e empreendedora. Comunicar a C&T ao público, se lia no relatório do congresso, “se tornou uma **atividade essencial** para as universidades, as entidades governamentais, os museus de ciências, as agências de financiamento e as fundações, bem como outras organizações científicas *non-profit* ou as corporações” (NIST, 2002). Na visão dos pesquisadores, a importância de comunicar a C&T estava ligada a elementos de disciplina (“iluminar” o povo). Porém, também era claro que a divulgação servia para *marketing*, *public relations* e *accountability*³⁰⁰. Afirmava-se que uma *best practice* nas relações públicas deve ser dialógica (“two-way”) e “simétrica”. A organização que comunica deve ser transparente, aberta,

²⁹⁹ Disponível em:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32001L0018:PT:HTML>. Acesso em abril de 2008.

³⁰⁰ No relatório do congresso, cinco pontos resumiam a visão sobre a importância de se comunicar a C&T: 1. Muitos cientistas “acreditam que uma falta de conhecimento sobre C&T representa um obstáculo importante que impede o **aumento de financiamento** governamental”; 2. A escassa alfabetização científica “é um fator central em desencorajar os estudantes ao **escolher carreiras de ciência ou tecnologia**”; 3. O “analfabetismo científico difuso” torna “um grande segmento do público vulnerável às afirmações de **charlatões** que prometem resultados milagrosos”; 4. Muitas instituições (corporações, hospitais, agências governamentais) acreditam que o conhecimento do papel da organização nos avanços da pesquisa “melhorará a **reputação** da instituição, tornando mais fácil **ganhar apoio** público para outros objetivos”; 5. Para muitas instituições, o slogan é: **o público tem direito de saber**. As instituições que recebem dinheiro público “têm a **obrigação** de explicar [...] como foi usado o dinheiro” (Nist, 2002. Trad. e grifos meus).

rigorosa, e a comunicação deve ser orientada pelas necessidades dos públicos:

Os programas de comunicação de C&T não deveriam ser direcionados pelas idéias da empresa de pesquisa sobre o que o público “deveria saber”, mas para responder às demandas e interesses do público [...] O envolvimento ativo dos cientistas é fundamental para o sucesso [...]. Os cientistas têm uma **obrigação de interagir** com os públicos [... É preciso] ver o tema **do ponto de vista do público**, não da instituição (National Institute of Standard and Technology, 2002, trad. e grifos meus)³⁰¹.

Eventos como estes representavam apenas o início de uma aceleração de fluxos discursivos ligados aos estratos “cibernético” e “empreendedor”, que iam se sobrepondo à camada iluminista e do *novum*.

A partir do começo do século XXI, governos e instituições (especialmente na América e Europa do norte) eram levados a investir centenas de milhões de dólares em atividades de consulta pública, engajamento, participação em ciência e tecnologia. Em 2004, um panfleto publicado pelo instituto DEMOS no Reino Unido com título auto-explicativo (“*See-through Science*”, a ciência transparente), fornecia uma antologia da nova retórica. Dizia que estava se abrindo uma “nova fase nos debates sobre ciência e sociedade”. O engajamento público estava prestes a mover-se “*upstream*”, ou seja, de baixo para cima:

Os cientistas precisam encontrar formas de **escutar** e de **valorizar** as mais diversas formas de **conhecimento público** e de inteligência social. Somente **abrindo** os processos de inovação num estágio inicial é que podemos garantir que a ciência contribua para o **bem comum**. Os debates sobre riscos são importantes. Mas o **público quer também respostas** para questões mais fundamentais em jogo em toda nova tecnologia: quem é o dono? Quem terá benefício disso? Para que objetivos estará direcionada? [...] É um argumento com profundas implicações para o futuro da ciência. O **engajamento upstream** pode moldar não somente a maneira com que os cientistas se relacionam com o público, mas também os próprios fundamentos sobre os quais repousa a empresa científica? (Wilsdon e Willis, 2004; grifos e tradução meus).

No Brasil, engajamento talvez não seja a palavra de ordem mais na moda. Popularização e

³⁰¹ http://www.nist.gov/public_affairs/bestpractices/conf_summary.htm, Acesso em abril de 2008.

divulgação ainda são os rótulos mais utilizados pela maioria dos comunicadores públicos da ciência e tecnologia. Mesmo assim, participação e diálogo já fazem parte da bagagem retórica de educadores, divulgadores, museólogos. E não faltam as primeiras experiências de *e-democracy* e *engagement*. Em 2004, por exemplo, nasce a rede *Renanosoma* (Rede de Pesquisa em Nanotecnologia, Sociedade e Meio Ambiente), integrada não somente por pesquisadores da áreas de exatas, mas também das ciência humanas. Em 2007, a rede começa um projeto de “engajamento público em nanotecnologia” apoiado pelo CNPq com o objetivo “de informar e discutir nanotecnologia com os diversos públicos não-especialistas, como estudantes e profissionais do ensino [...], sindicatos, associações, etc”, por meio, entre outras coisas, de discussões semanais via sistema de *chat* na internet.

4.9 Algumas auto-representações da comunicação da tecnociência

Outros pontos de observação interessantes são as auto-narrações que os produtores da tecnociência formulam em momentos específicos e de conflito, por exemplo, quando algum aspecto da performance identitária foi posto em cheque, ou quando se sentem questionados sobre seu próprio fazer. No fluxo tecnocientífico, uma pergunta que ressoa centenas de vezes é: porque hoje é importante comunicar a ciência? As motivações que cientistas, políticos, educadores fornecem para a comunicação pública da ciência são variadas. Analisando manuais de divulgação, declarações de jornalistas científicos, relatório oficiais de planos de governo para a difusão da cultura científica, atas de congressos de educação em ciência e editais para financiamento de atividades de “ciência e sociedade”, encontrei algumas dezenas de justificativas, que podem ser agrupadas em três categorias interagentes e parcialmente sobrepostas (Figura 34):

- a tecnociência deve ser comunicada em **benefício do cidadão** (para educar e iluminar, para melhorar a cultura dos sujeitos e sua tomada de decisão etc.);
- a tecnociência deve ser comunicada em **benefício da nação** (para formar trabalhadores especializados, para estimular as carreiras tecnocientíficas, para garantir competitividade e excelência, para a democracia funcionar melhor etc.);
- a tecnociência deve ser comunicada em **benefício de si mesma** (para garantir apoio e consenso, para acelerar a circulação de informações e a colaboração entre cientistas e

instituições etc.).

Dentro deste triângulo de motivações, vivem dezenas de remontagens e reciclagens enunciativas, que aproveitam todos os estratos discursivos mostrados até aqui (Quadro 24).

Figura 34. Porque comunicar C&T para o público? Elementos recorrentes nas motivações dos tecnocientistas.



Quadro 24. Estratos e elementos discursivos em ação quando a questão é: Porque comunicar?

Porque comunicar a ciência para o público?	Elementos e argumentações
“Se a ciência, em concorrência com outros assuntos públicos importantes, deve ganhar financiamento quando se decide das prioridades dos recursos, há a necessidade de uma ampla aceitação da ciência e de seu papel. Ao mesmo tempo, o mundo da ciência depende da habilidade de atrair jovens talentosos”. Declaração do Ministro de C&T da Dinamarca em seu relatório baseado no <i>think-tank</i> “Research and Tell, 2004”. Trad. e grifos meus. Disponível em: http://rydberg.biology.colostate.edu/communicating_science/Documents/WorkshopMaterials/CommScieWkshpNotebookPartial.pdf. Acesso em maio de 2008.	A CIÊNCIA EMPREENDEDORA deve lidar com a concorrência. SELLING SCIENCE: <i>marketing</i> e <i>branding</i>, seduzir os <i>outsiders</i> e recrutar os potenciais <i>insiders</i>
“Por que comunicar a ciência?: 1. Para informar o público sobre o progresso científico sem precedentes destes anos. Sem isso, as pessoas desviarão para ‘alternativas’ (crenças místicas e similares); 2. Para continuar recrutando novos cientistas e parar a “fuga de cérebros”; 3. Para sustentar os ciclos de financiamentos. Há ainda um longo caminho para [...] o 3% do PIB na UE”. Palestra de Lars Lindberg Christensen, Relações Públicas do Telescópio Espacial Hubble; trad. e grifos meus. Disponível em: http://www.stecf.org/~lchrste/trans/martina/rome_milan_scicomm2.ppt. Acesso em maio de 2008.	NOVUM: o progresso é “sem precedentes”. LUZES + SÁBIOS VS IGNORANTES: contra a anti-ciência. As “crenças” são alternativas à ciência. SELLING SCIENCE: : recrutar e obter apoio, para garantir a supremacia nacional. Mobilização da sociedade
“Porque comunicar: - “Satisfação pessoal: é gratificante contar as coisas que nos apaixonam; - Educação pública: é importante transmitir uma atitude racional frente aos problemas e o valor da maneira científica de pensar; - Empowerment cidadão: é crucial, numa sociedade democrática, dar às pessoas o conhecimento e os instrumentos para tomar decisões melhores; - Ultrapassar as barreiras disciplinares: a comunicação pública alcança também os cientistas de outras disciplinas; - Em benefício da própria ciência: comunicar é a melhor maneira de fazer com que jovens e velhos se interessem pela ciência, pelo valor da ciência para a sociedade, e a apóiem; - Informar a tomada de decisões e o <i>policy-making</i> [...]; - Garantir apoio financeiro continuado: a comunicação é um mal necessário, muitas vezes crucial para avançar na carreira [...]”. S. Moser, J. Fiedler, D. Hosansky, K. Petty “Communicating Science”. Workshop “SOARS and RECESS”, 2007; trad. e grifos meus. Disponível em: http://www.soars.ucar.edu/documents/writing%20workshop07/Communicating%20Science_SOARS07.ppt. Acesso em maio de 2008.	LUZES: a divulgação iluminista, transmissão apaixonada, filantrópica, do cientista. SÁBIOS VS IGNORANTES + LUZES+ CIDADANIA: a ciência transmite atitude “racional” e “maneira científica” para tomar a melhor decisão. GLOBAL SCIENCE + SELLING SCIENCE: alcançar os colegas. Vender para ter apoio, aprovação, interesse e influir na tomada de decisões.

Porque comunicar a ciência para o público?	Elementos e argumentações
“[...] Os cientistas têm uma obrigação ética de prestar conta ao público de como gerem os recursos públicos [...] A experiência mostra que, depois que uma pesquisa é publicizada, um cientista recebe um número significativo de pedidos por parte de colegas [...] Tais contatos freqüentemente vêm de colegas de outras disciplinas, coisa particularmente importante nesta era de pesquisa interdisciplinar. Isso pode abrir oportunidades de colaborações ou novas inspirações no trabalho do cientista [...] Cooperar com a mídia também aumenta as chances de que as matérias sejam mais acuradas. Enfim, a cobertura de C&T atrai mais apoio público e privado para a pesquisa, e atrai estudantes talentosos para carreiras em ciência e engenharia.” “Why communicate science?”. Em: <i>Communicating Science News. A Guide for Public Information Officers, Scientists and Physicians</i>. Panfleto da Associação Nacional de Escritores de Ciência (NASW), EUA. Disponível em: http://www.nasw.org/resource/pios/csn/index.htm. Acesso em abril de 2008, trad. e grifos meus.	ACCOUNTABILITY GLOBAL SCIENCE + SELLING SCIENCE: na ciência da sociedade em rede, vender para fins internos e externos à comunidade. Mídia como instrumento e mal necessário.
“O modelo do diálogo leva em conta como seu ponto de partida as percepções, expectativas, medos e preocupações da população. Aumentar o nível de conhecimento das pessoas não é o objetivo primário, mas é uma consequência significativa de utilizar as próprias percepções delas como base. É um modelo que corresponde melhor ao ideal anti-elitista da democracia de massa. [...] O diálogo não deveria ser olhado meramente como forma de respeito com a democracia e a população [...] ele é também necessário para o bem da própria ciência. A atitude do público sobre uma determinada tecnologia, independente da base para esta atitude, será um fator que contribui para priorizar ou re-priorizar iniciativas de pesquisa. A controvérsia sobre recursos para pesquisa européia em biotecnologia vegetal é um exemplo desta influência. Depois de acalorada oposição popular contra plantas e alimentos geneticamente modificados, tanto a União Européia, quanto alguns países membros, reduziram o financiamento público para pesquisa vegetal durante alguns anos. Isso não só causou uma diminuição da atividade de pesquisa, mas fez também com que boa parte da indústria biotecnológica voltada para plantas abandonasse a Europa. Um outro exemplo da influência pública é a dificuldade que as ciências naturais têm em fazer o branding de si mesmas. Faz vários anos que as ciências naturais em grande parte da Europa têm dificuldade em atrair suficientes talentos. Uma imagem pública pobre com certeza carrega parte da culpa por isso...” G. Balling, L. Frank. “Dialogue in cyberspace”. Londres: British Council, s.d. http://www.britishcouncil.org/science-society-cafesci-dialogue-in-cyberspace-article. Acesso em abril de 2008, trad. e grifos meus.	“KYBERNÉTES” (+FEEDBACK). O diálogo é um “modelo”, que “corresponde melhor” à governamentalidade (é mais eficaz e eficiente). (O outro modelo, de déficit, <i>top-down</i>, inoculador e alfabetizador, corresponde mais a uma sociedade de disciplina). A população é feita de indivíduos com suas demandas e seus objetivos. A “oposição popular” pode derrubar projetos de pesquisa e inovações tecnológicas. As ciências devem fazer seu “<i>branding</i>”, atrair fundos e talentos.

Porque comunicar a ciência para o público?	Elementos e argumentações
“Porque comunicar?” Porque faz parte de um ambiente saudável para P&D - Relatar para os “acionistas” A grande maioria dos canadenses não faz idéia de como os pesquisadores universitários usam o dinheiro recolhido com os impostos. Eles contam com a comunidade de pesquisa para que gaste seus dólares sabiamente. No entanto, os contribuintes estão demandando de maneira crescente <i>accountability</i> do governo e das instituições públicas. A comunicação é uma maneira com que os pesquisadores podem demonstrar sua <i>accountability</i>. Tal como as corporações emitem relatórios anuais para seus acionistas (<i>shareholders</i>), a comunidade de ciência e engenharia tem a responsabilidade de informar a sociedade sobre como está gastando o dinheiro público. - Contribuir para a compreensão que a sociedade tem da ciência A prosperidade futura do Canadá dependerá da nossa habilidade de fomentar uma população e uma força de trabalho cientificamente alfabetizada. O país continuará a precisar de cientistas e engenheiros. Mas também precisaremos de gestores treinados cientificamente e de uma força de trabalho que saiba adaptar-se rapidamente à mudança tecnológica. A compreensão pública de temas científicos e técnicos será também crucial para resolver muitos problemas difíceis que a sociedade vai enfrentar. [...] - Melhorar a credibilidade da engenharia e da ciência As pessoas hoje estão preocupadas com as conseqüências sociais da ciência e da tecnologia – especialmente os impactos ambientais. [...] As pessoas ouvem falar que muitos cientistas têm conflitos de interesses e querem saber como isso afeta suas opiniões científicas. Gostem ou não, os cientistas e a empresa científica estão sendo desafiados. Todos os cientistas e engenheiros têm a responsabilidade de discutir o que eles fazem e porque é importante para a sociedade. - Construir aceitação para a ciência Muitos pesquisadores estão trabalhando em problemas científicos e tecnológicos [...] que impõem escolhas éticas à sociedade. [...] A mudança é parte da vida moderna e as críticas são um efeito inevitável da mudança. Precisamos construir agora a aceitação e o apoio para as atividades de pesquisa, para resistir às críticas no futuro. - Obter apoio para financiamento futuro Garantir financiamento para a pesquisa é uma batalha anual. Os líderes políticos são assediados por interesses em competição. Os governos [...] encontram dificuldades crescentes em fazer investimentos em nosso bem-estar econômico e social, especialmente quando os benefícios parecem muito longe. Um apoio consistente dos canadenses comuns e de seus representantes eleitos é essencial para o sucesso da empresa de pesquisa. NSERC (National Sciences & Engineering Research Council of Canada). “Why Communicate?”. Em: Communicating Science to the Public: A Handbook for Researchers, 2004. Disponível em: http://www.nserc.ca/seng/how1en.htm. Acesso em abril de 2008. Trad. e grifos meus.	Comunicação instrumental, garante “saúde” da base de C&T: CIÊNCIA EMPREENDEDORA. O cidadão é “acionista” da empresa-ciência e exige transparência e ACCOUNTABILITY. O público confia (TRUST)... Desde que receba um relatório. A comunicação pública não é apenas divulgação, educação, nem apenas propaganda: é um recibo. “KYBERNÉTES” Governamentalidade: a prosperidade se atinge fomentando a população e o trabalho. Os sujeitos devem ser competentes. Os problemas sociais são problemas técnicos; é preciso conhecer para escolher. EMPOWERMENT+ TRUST+ ACCOUNTABILITY Ocorre ganhar confiança, aceitação, para “resistir às críticas”. SELLING SCIENCE+CIÊNCIA EMPREENDEDORA O <i>lobbying</i> é necessário, num contexto de competição acirrada, da “batalha” para obter recursos para o “sucesso da empresa de pesquisa”

Porque comunicar a ciência para o público?	Elementos e argumentações
“Este é um mundo em que é cada vez mais importante, para os cientistas, demonstrar o valor de seu trabalho e demonstrar que são profissionais que merecem respeito e confiança [...] Estamos tentando criar cientistas excelentes, comprometidos com os valores da ciência, e que sejam ao mesmo tempo empreendedores, comunicativos e socialmente conscientes, e que busquem dar contribuições na vida inteira para seu país [...] Quando os cientistas são vistos como interessados num mundo fora da ciência, têm mais chance que o público confie neles. É um pensamento que faz refletir, mas talvez os cientistas façam mais para cultivar o respeito quando são humanos e falíveis do que sendo inteligentes e perspicazes...” P. Callaghan, “Why communicate science? – a Kiwi view”. <i>Australian R&D Review</i>, Setembro de 2007. Disponível em: http://www.sciencealert.com.au/opinions/20070609-16305.html. Acesso em abril de 2008, trad. e grifos meus.	SELLING SCIENCE. ACCOUNTABILITY. TRUST. CIÊNCIA EMPREENDEDORA: O cientista deve ser proativo, empreendedor, comunicativo, responsável, ter uma boa imagem pública, e querer ser excelente e comprometido com “seu país” (Supremacia nacional).

4.10 A função estratégica do dispositivo

Naturalmente, os estratos da tecnociência cuja gênese está ligada à atualidade, à governamentalidade e ao controle não revogam, não substituem nem invalidam as camadas de disciplina (o Iluminismo e o positivismo, o mecanicismo etc.), nem os elementos mais antigos sobre o conhecimento em geral. A tectônica e a estratigrafia da tecnociência são interessantes justamente porque **a atualidade funciona como recombinação**, recodificada, ressignificada, de todos os elementos, mesmo tendo uma nota tônica e uma “cor” dominante específica.

A tecnociência parece um dispositivo não somente de inexorabilidade, mas, sobretudo, de captura e multiplicidade: ela é cibernética, portanto flexível, interativa, polifônica, reticular. Precisa de facetas ativas diversas, que funcionem como dispositivos disciplinares, biopolíticos e de controle. A tecnociência possui muitas vozes. Em seu funcionamento de inexorabilidade e despolitização, ela é piramidal e hierárquica, pouco acessível e pouco alcançável. Em sua recombinação dialógica, de participação e co-construção, ela é reticular e rizomática. Mas tudo isso, longe de ser uma conclusão para nossa análise, abre uma série de problemas:

- Para que servem essas duas faces da tecnociência? Se de fato as decisões relevantes não são tomadas por meio de processos democráticos, mas “a portas fechadas” (pela negociação de grandes *lobbies*, ou por meio de processos tecnocráticos semi-automáticos ou, ainda, com base na racionalidade neoliberal e nas necessidades do capitalismo global), qual a função desta

ênfase na participação social? Seria o diálogo uma mera fachada retórica?

- Em que sentido a tecnociência seria ao mesmo tempo piramidal e rizomática, *top-down* e *bottom-up*, disciplinar e de controle? Como e quando funciona de um jeito, como e quando de outro? As falhas tectônicas da atualidade podem ser sinal da iminência de novas recombinações? **Há lugar para a escolha política, para a liberdade, nestas recombinações?**

- Para Foucault, uma economia de poder nunca é inexorável. O poder nunca “pode tudo”. Onde há poder, há resistências. Se a tecnociência é um dispositivo, ela não é “ideologia”. E não é somente “repressão” ou “dominação”. Ela é constituinte dos saberes e da formação positiva dos sujeitos. Pertencemos à tecnociência. Suas verdades são nossas verdades, seu solo de produção de pensamento é o nosso *a priori* histórico. Se é assim, é possível pensar o impensado? É possível produzir, fazer algo que se coloca fora, ou em antagonismo com a racionalidade governamental e seu entrelaçamento tecnocientífico?

- Para Foucault, os dispositivos se constituem como respostas estratégicas a mutações nas relações de poder. Um dispositivo responde a certas exigências do governo dos corpos e das vidas. Qual seria a função de governo do dispositivo tecnocientífico? Para quê ele emerge, no contexto dos outros dispositivos disciplinares e biopolíticos? Ele serviria apenas para reproduzir o discurso e a prática da inexorabilidade?

Para chegar à conclusão deste trabalho, falta então analisar a função estratégica da tecnociência, seus possíveis deslocamentos imprevistos ou indesejados, seus pontos de falhas, de atrito, de conflito, suas nevralias e faíscas mais perigosas. Ver o lugar para onde estes podem levar. E ver se nesses lugares há espaço para a liberdade, para a resistência, para novos acontecimentos.

O cetro de Hermes

[Epílogo. E cinco suspeitas]

Quais coisas são contemporâneas? Consideremos um carro de último modelo. É um agregado díspar de soluções científicas e tecnológicas que remontam a diferentes períodos. Podemos datá-lo componente a componente: tal parte foi inventada na virada do século, tal outra dez anos atrás, o ciclo de Carnot tem quase duzentos anos de idade... O conjunto é contemporâneo somente pela combinação, por seu design, seu acabamento, às vezes só pela habilidade da publicidade que o rodeia.

*Michel Serres, 1990*³⁰²

Quando se observa a veloz corrosão dos direitos e do Direito suscitada pela evolução econômica de um mundo globalizado, o que salta aos olhos é a impressão de inevitabilidade desse processo [...]. Os neoliberais da autodenominada “world class” cunharam uma frase definitiva para expressar [...] essa inevitabilidade, e justificar suas decisões: “Não há alternativa” – dizem eles. [...] Minha pergunta é: de onde lhes vem essa convicção, essa segurança? Talvez sua confiança esteja fundada na crença da primazia absoluta do capital, do seu caráter invencível, desde que o desenvolvimento da racionalidade econômica confundiu-se com o desenvolvimento da racionalidade tecnocientífica [...] Assim, no fundo, a frase “Não há alternativa” assume o contorno de fatos do destino...

*Laymert Garcia dos Santos, 2003*³⁰³

Talvez o alvo hoje em dia não seja descobrir o que somos, mas recusar o que somos.

Michel Foucault

³⁰² Cit. em Rabinow, 1999b: p. 167 (trad. minha).

³⁰³ Santos, 2003: p. 229-230.

Estava estudando cosmologia quântica, em 1994, quando voltei a explorar a basílica de S. Clemente com Carlo. Excelente físico experimental, apaixonado por poesia e artes figurativas, erudito conhecedor de Roma, Carlo era um guia especial. Conhecia cada esquina de Roma antiga e a história de cada obra de arte. Sabia enxergar na minúscula escultura de um sapo ou de um lagarto escondida numa coluna de mármore a assinatura secreta de um artista escravo da época imperial. Sabia aproveitar os túneis do metrô de Roma para alcançar acessos abandonados a templos romanos subterrâneos.

Carlo conhecia cada mosaico, corredor, lápide, afresco de S. Clemente; podia ler seus inúmeros signos e suas múltiplas reinvenções. Ajudava como garçom num restaurante da família, na frente da porta lateral de S. Clemente. Perfeitos *bucatini all'amatriciana* e um bom, robusto vinho tinto dos *Castelli Romani* deixavam alegres e loquazes os arqueólogos alemães que na época escavavam uma parte ainda inexplorada da igreja inferior (contendo o que parecia ser um batistério medieval). Após o almoço, revelavam ao garçom curioso pequenos segredos.

Para mim, S. Clemente era ar e luz. Os mosaicos, a entrada com o pórtico, a fonte para os catecúmenos, os mármore, o piso *cosmatesco* e seus jogos geométricos, o estilo bizantino, o renascentista, o páleo-cristão, a vertigem das escadas descendo no tempo... Eu via na basílica não somente algo belíssimo. Sentia algo potente. Uma potência estranha que na época não conseguia entender, mas da qual precisava para olhar caminhos distantes daqueles da física teórica. Precisava escapar das funções de onda ψ , dos vetores em espaços de Hilbert de dimensão infinita, da topologia e dos tensores de Riemann para pisar em chãos de pedra, sentir carne e corpos. Minha dissertação, sobre “estrelas de sólitons não-topológicos” me emocionava, me apaixonava. Com um método de Runge-Kutta de segunda ordem, convencia um grande computador a calcular para mim os destinos possíveis de estranhos, hipotéticos coágulos quânticos que podiam estar no céu, invisíveis como estrelas sem luz, feitas de uma matéria desconhecida na Terra. Mas havia algo estranho. Duas sensações, nítidas, ambas incômodas, me perseguiam. A primeira: que nós, na física, tentávamos fazer certas coisas mas nossas ações acabavam resultando em outras. A segunda: que estávamos sempre um passo atrás, um segundo atrasados, nunca bons o bastante, precisando nos tornar mais potentes, mais eficientes, mais rápidos. Esperávamos com ansiedade os feriados, para poder estudar mais, trabalhar mais. A física, dizíamos, é aquela coisa que os físicos fazem nas madrugadas. Entre

o que a física dizia ser, o que achávamos que fosse ou devesse ser e o que de fato estávamos contribuindo a produzir, havia como uma distância e uma fricção. Na frente do computador ou no laboratório, perseguíamos a paixão pela busca de leis unificadoras, o sonho de abraçar e entender o cosmo como um todo, em seus mecanismos fundamentais e universais. Reconhecíamos-nos na imagem de Newton: crianças curiosas, olhando para as conchas bonitas à beira mar, na frente de um infinito, inexplorado Oceano. No entanto, o que saía como *output* da física parecia confluir em objetos e processos sociais que seguiam outra lógica e pareciam almejar outros objetivos. A sensação de constante atraso e de aceleração acelerada me faziam ver, ao entrar na sala dos pesquisadores ou em meu laboratório de computação astrofísica, a cena de tantos ratos brancos correndo numa roda: acreditando ter um porquê, convencidos de que houvesse um aonde, mas indo, de fato, para lugar nenhum, acelerando sem ultrapassar ninguém...

A inércia da locomotiva

“Todas essas coisas novas que a gente inventa... Reinventam a vida da gente.”

Propaganda Ourocard
Banco do Brasil, 2007

“Você me criou... Mas eu te criei primeiro.”

Al Pacino no filme “Simone”,
conversando com Simulation One,
a atriz virtual que ele inventou

Dois grandes temas, ligados entre si, atravessam uma parte importante das reflexões sobre o funcionamento das sociedades. De um lado, a questão de como e por que algumas criações humanas (instituições, objetos técnicos etc.) em determinadas circunstâncias adquirem o poder de pautar ou determinar o comportamento dos homens. De outro lado, o tema das consequências imprevistas, indesejadas ou não intencionais da ação humana.

A descrição da sociedade como um conjunto cujo funcionamento acaba transcendendo a vontade e as intenções dos indivíduos é um tema importante no pensamento moderno. A imagem da “mão invisível” proposta por Adam Smith é um exemplo célebre de modelo em que as ações individuais, conscientes e orientadas por determinados fins, acabam resultando,

no nível coletivo, em fenômenos emergentes que respondem a lógicas não coincidentes com os objetivos pretendidos ou planejados pelos agentes³⁰⁴.

Mesmo entre aqueles pensadores que não são otimistas (como Smith) quanto às capacidades benéficas da auto-organização do livre-mercado, a idéia de que o comportamento individual pode levar a fenômenos coletivos imprevistos e não intencionais aparece freqüentemente. Muitas vezes os propósitos intencionais de nossa conduta e as conseqüências que essa produz não coincidem. Num nível macroscópico, os propósitos explícitos e planejados de uma instituição ou prática social podem não coincidir com seus efeitos na sociedade.

Segundo Berger (1986: p. 49 segs.), o tema das conseqüências involuntárias e imprevistas das ações humanas na sociedade é central, por exemplo, na sociologia de Max Weber. O comportamento “mundanamente ascético” que Weber identifica em certos valores da ética protestante – e que teria relação com o surgimento do espírito do capitalismo – não fora pensado pelos protestantes para ter conseqüências econômicas.

Para Robert Merton, os processos sociais costumam ter funções “manifestas” e funções “latentes”. Retomando a análise weberiana sobre a burocracia, Merton identifica e discute as conseqüências imprevistas (ou “disfunções”) da organização burocrática³⁰⁵. Anthony Giddens (1995), ainda, prefere falar em “conseqüências impremeditadas” para ressaltar como na alta modernidade e nas sociedades complexas a ignorância (inevitável) de todas as potencialidades e probabilidades leva à impossibilidade de premeditar e calcular as conseqüências de uma ação determinada.

Diversos autores, em suma, partindo de pressupostos diferentes, enfatizam como a história não decorre necessariamente em conseqüência de idéias levadas a cabo, de propósitos, de planejamentos explícitos, de negociação e resolução de conflitos. Às vezes, efeitos

³⁰⁴ Segundo Smith (*A Riqueza das Nações*, Livro 4, capítulo 2), um indivíduo geralmente tem em vista apenas sua própria segurança, seu próprio lucro, e não tem intenção de promover o interesse público. Apesar disso, ele é “guiado por uma mão invisível” a promover um fim que não fazia parte de sua intenção: ao buscar seu próprio interesse, freqüentemente ele promove o da sociedade de maneira mais eficiente do que quando realmente tem a intenção de promovê-lo. Smith, A. **A Riqueza das Nações**: Investigação sobre sua natureza e suas causas. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

³⁰⁵ Segundo Weber, as conseqüências desejadas da burocracia consistem na previsibilidade do seu funcionamento e em obter a maior eficiência numa organização ou instituição. Para Merton, o próprio funcionamento da burocracia (suas regras, seu ethos, sua racionalidade) leva a conseqüências que não estavam contidas em seu projeto. Por exemplo: a internalização das regras burocráticas pelos funcionários, com conseqüente excessivo apego aos regulamentos e perda de flexibilidade; o excesso de formalismos e formulários; a resistência à mudança; a despersonalização no relacionamento.

econômicos, sociais e políticos poderosos emergem a partir de uma complexa rede de acontecimentos e desencadeamentos não coerentes com os esforços dos indivíduos ou com os objetivos manifestos de grupos, instituições ou classes sociais.

Junto com essa, outra grande questão atravessa o pensamento de autores e escolas variados: a aparente capacidade que coisas criadas pelo trabalho de homens e mulheres parecem adquirir de influenciar ou até mesmo comandar a vida de seus criadores. Como e quando acontece que instituições, conjuntos de práticas sociais e objetos por estas produzidos começam a funcionar de uma forma que parece automática, se tornando capazes de pautar ou moldar os comportamentos dos sujeitos?

A reflexão marxista sobre feitiçização e sobre o capital como sujeito automático se coloca nesta linhagem. Para Marx, “o movimento social como um todo desenvolvido e levado à prática pela atividade consciente e pela realização dos fins particulares dos indivíduos se transforma em algo independente daqueles mesmos indivíduos” de modo que “a recíproca relação social dos indivíduos se transforma em um poder autônomo superior aos indivíduos” (Marx, *Grundrisse*, 111; *apud* Kosik, 1976: p. 82). O movimento social, em suma, se torna automatizado³⁰⁶. Quando Marx fala do fetiche da mercadoria e do funcionamento automático do capital (*O Capital*, Parte II, Cap. IV), está descrevendo algo que a ação humana e as relações entre homens criaram, mas que acaba sendo percebido pelos homens como funcionando de acordo com uma lógica própria, com notável impermeabilidade com respeito à vontade dos indivíduos. A valorização do valor avança de maneira aparentemente inexorável, como um “sujeito” que transcende a vontade dos indivíduos (mesmo a dos próprios capitalistas).

No âmbito da sociologia da tecnologia, só para apontar mais um exemplo, Thomas Hughes (1994) propõe o conceito de “momento tecnológico” (no sentido do “momento linear” da física: a “quantidade de movimento”) como solução para o dilema do determinismo tecnológico. Para o autor, não é verdade que a sociedade é conformada e moldada pelas

³⁰⁶ Pensador marxista, Kosik chamava “pseudo-concreticidade” a propriedade que fenômenos que povoam o ambiente cotidiano têm, com sua regularidade, seu imediatismo, sua evidência, de penetrar na nossa consciência e assumir “um aspecto independente e natural”. Entre tais fenômenos, afirmava o filósofo, há o mundo “da *praxis* feitiçizada dos homens” e dos “objetos fixados, que dão a impressão de ser condições naturais e não são imediatamente reconhecíveis como resultados da atividade social dos homens” (Kosik, 1976: p. 11). Ainda segundo Kosik, o defeito da “investigação analítico-metafísica” estaria justamente no fato de que momentos da atividade social do homem “transformam-se, na mente humana, em forças independentes que determinam a atividade do homem”. (*Ibidem*: p. 99-100).

tecnologias. Mas tampouco faz sentido dizer que as tecnologias seguem trajetórias determinadas univocamente pela lógica do capital ou pelos interesses dos atores envolvidos no jogo. Hughes afirma que quando uma tecnologia é nova, jovem, ainda em evolução, o controle social sobre sua trajetória é possível e, freqüentemente, explicitamente praticado. No entanto, uma vez que um sistema técnico amadurece e se cristaliza, envolvendo instituições, corporações, infra-estruturas físicas com grande número de empregados (um hospital, um manicômio, uma prisão, um acelerador de partículas elementares...), ele tem seu impulso próprio, endógeno, sua inércia, se tornando uma realidade que obedece a lógicas e regras que lhe são próprias e intrínsecas, capaz de moldar partes da conformação das cidades, da vida das pessoas, das práticas sociais.

O mundo social, em outras palavras, parece repleto de Golem e feitiços; e a tecnociência parece pertencer a este tipo de criaturas. Fruto das ações e das relações humanas, se torna algo capaz de pautar comportamentos, modular necessidades e desejos, ter “impactos” sociais, ambientais e econômicos. Construção social por excelência, a tecnociência se auto-representa freqüentemente como algo externo à própria sociedade, um meteorito (produzido, talvez, no Olimpo cognitivo da ciência “pura”) “impactando” no mundo dos homens.

Em meu trabalho, abordando a tecnociência contemporânea não somente como convergência ou fusão entre conhecimento científico e tecnologia mas como emergindo do entrelaçamento entre estes e o capitalismo neoliberal no interior de uma economia de poder baseada na governamentalidade, quis evidenciar a fecundidade de olhar para o saber científico como algo que nunca pertence somente à esfera cognitiva “pura”; e para o objeto técnico como algo que nunca é apenas um objeto material. Os objetos técnicos fazem sentido no interior de um conjunto sócio-técnico. São produções materiais que incorporam, solidificam, esculpem na matéria racionalidades e objetivos específicos, relações humanas e modos de produção e que, assim, se tornam portadores de significados imanentes. No contexto e no retículo dos outros símbolos, significados e práticas que as cercam, as técnicas podem ser reinventadas, recombinadas, desviadas.

A tecnologia possui a inércia da locomotiva: uma rede sócio-técnica pode demorar anos para se constituir, estabilizar, cristalizar, decolar – e pode fracassar e desintegrar-se no meio do caminho. Mas, uma vez constituída, mudar seu funcionamento, suas trajetórias, sua aceleração é raro e difícil, devido ao fato de que o conjunto não é feito somente de objetos

mortos, mas também de normas compartilhadas por homens e mulheres, de uma determinada economia de poder embutida nos objetos e vivenciada pelas pessoas que os usam, de hábitos e desejos, de saberes e maneiras de se constituir como sujeitos. O objeto técnico é o cristal mais imediatamente visível de uma multiplicidade de mecanismos que regulam, impulsionam, normativizam o comportamento de um grande número de pessoas.

Uma vez estabelecidas, instituições tecnocientíficas e redes sócio-técnicas atuam de uma maneira que se parece automática, que parece transcender nossa vontade. Trata-se de um poder que, na verdade, nós mesmos lhe atribuímos, delegando a esquemas e padrões nossas ações, deixando que nossas escolhas sejam guiadas por lógicas e cálculos específicos a uma determinada racionalidade, a mesma com a qual inventamos nossos objetos e estabelecemos como verdadeiros nossos enunciados.

Por isso, além de olhar para a tecnociência a partir de seu funcionamento como conjunto dotado de características emergentes peculiares – e não só como cientifização da técnica (e da política), ou uma tecnicização da ciência (e da sociedade) – me pareceu útil aproveitar (e recombinar) o conceito foucaultiano de dispositivo. A meu ver, isso permite olhar para a parte não-linear no funcionamento do emaranhado tecnocientífico de saberes, discursos, economias de poder e da verdade, iluminando o tipo de efeitos e de retro-alimentações com que este atinge os sujeitos.

Um dispositivo responde a exigências estratégicas que não coincidem necessariamente com os objetivos dos sujeitos envolvidos ou afetados. Objetivos tais como o de curar, de aliviar o sofrimento ou de estudar cientificamente um fenômeno podem, quando canalizados no interior de um dispositivo que responde a uma determinada urgência e enraizados numa determinada economia de poder, servir para uma função estratégica diferente:

[O dispositivo é] um tipo de formação que, em um determinado momento histórico, teve como função principal **responder a uma urgência**. O dispositivo tem, portanto, uma **função estratégica** dominante. Este foi o caso, por exemplo, da absorção de uma massa de população flutuante que uma economia de tipo essencialmente mercantilista achava incômoda: existe aí um imperativo estratégico funcionando como matriz de um dispositivo, que pouco a pouco tornou-se o dispositivo de controle-dominância da loucura, da doença mental, da neurose (Foucault, 2006, **MP**: p. 244, grifos meus).

Uma vez que o dispositivo é constituído, uma vez que acontece, ele “continua sendo dispositivo”, isto é, funciona de forma relativamente independente e autônoma.

A tecnociência é feita por nós, mas, em certo sentido, nos ultrapassa. Possui uma inércia, uma rigidez, uma série de antídotos contra a mudança, contra o desvio e a subversão que a fazem se parecer com um fator causal na trajetórias dos indivíduos, em vez que o contrário. Funciona em muitas situações como um meta-dispositivo: um conjunto heterogêneo, de instituições, práticas discursivas, saberes, relações de poder, regulamentos, ethos, capaz de funcionar como “máquina de governo” e como máquina “de fazer ver e fazer falar” (veja cap. 2), modulando e pautando o funcionamento de outros dispositivos de poder da atualidade.

Os saberes especialistas da tecnociência servem para legitimar regulamentações internacionais, formular leis, emitir sentenças jurídicas. A definição do crime e o castigo dos criminosos, a diagnose dos loucos e sua cura, o futuro climático da Terra e as medidas políticas para geri-lo, o crescimento econômico, como amplificá-lo ou como torná-lo “sustentável”: tudo isso abrange um conjunto de visões, saberes, normas, racionalidades em que a tecnociência tem um papel central.

O regime de veridicção inventado com a ciência moderna (baseado na medição quantitativa, na observação controlada, na manipulação e construção de fatos experimentais, na formalização dos fenômenos) encontra-se com o regime de veridicção que a governamentalidade neoliberal coloca para a prática de governo (o “mercado”, pensado como espaço artificial em que as regras do jogo são testadas para que a aceleração econômica seja máxima). Os dois juntos fazem da tecnociência um meta-dispositivo capaz de capturar, orientar, controlar gestos, condutas, opiniões e discursos.

A tecnociência divide o discurso verdadeiro do falso, o competente do incompetente, o racional do irracional de uma forma que, cada vez mais, é levada em conta na organização, na legitimação e no funcionamento diário de fábricas e prisões, de empresas e escolas, de hospitais, universidades e até mesmo igrejas³⁰⁷. Os dispositivos atuais funcionam com base no empreendedorismo, na ênfase na produção de novidade, na produtividade e, em geral, em

³⁰⁷ Lembramos, por exemplo, a centralidade, nos Estados Unidos, da questão do ensino do criacionismo nas aulas de ciências, a acrimônia do debate sobre o status, científico ou não, da teoria do *design* inteligente (veja cap. 4), os panfletos evangélicos desvelando os “erros científicos” do darwinismo. No contexto católico, se pense na necessidade que a Igreja sente de “demonstrar” cientificamente que o embrião humano é uma pessoa já com poucos dias de vida, para validar a proposição, moral, de que não pode ser sacrificado.

normas, técnicas de si e de dominação em que as camadas da tecnociência que aqui analisei nos capítulos anteriores têm um papel importante. Mas qual é, então, a urgência específica à qual a tecnociência, como meta-dispositivo, responde?

Mobilização [Primeira suspeita]

De certo, a tecnociência não responde às mesmas urgências que os dispositivos de disciplina. Embora a função disciplinar esteja ativa em seu corpo, na tecnociência não se trata de criar corpos dóceis e produtivos, prisioneiros de almas pecadoras prontas para o arrependimento. Tampouco o efeito da tecnociência é exclusivamente biopolítico. Regular, suscitar, incitar a população, seus fluxos, suas práticas não é o objeto específico da tecnociência, embora a biopolítica seja assunto eminentemente tecnocientífico.

Inicialmente, me pareceu evidente que o meta-dispositivo tecnocientífico funcionava apresentando-se como sinônimo do Progresso e, então, como desejável, automático, inevitável. Se a tecnociência como um todo é signo do Progresso; se seu discurso é fundado na pureza, na universalidade, na luz; se suas práticas são associadas à imanência, ao império do homem sobre a natureza, ao controle e à previsão dos fenômenos, então cada esfera, aspecto e nível da tecnociência pode gozar de efeitos metonímicos (da parte para o todo): o neoliberalismo, quando questionado –Será justo o desmanche do *welfare state*? Faz sentido privatizar as grandes empresas e os serviços públicos de base? – pode tomar emprestados os *leitmotifs* da ciência. Para que o país progrida, temos que calcular com base no mini-max, na eficiência, no máximo crescimento com o mínimo custo; as políticas públicas devem basear-se em fatos, dados, números que as orientem para gerar sempre novos impulsos e acelerações do mercado. O resto, não é fato; as objeções são crenças ou ideologias.

Com base na fábula de que a cada aceleração e pulo à frente do capitalismo corresponde a geração de maior bem estar social (o “bem estar” consistindo em emprego, renda, possibilidade vantajosas de investir capital humano ou financeiro) e com base na crença de que progresso social e progresso técnico são condição um do outro, o *topos* da objetividade da ciência se mistura com o da neutralidade da técnica e os dois com as narrativas capitalistas sobre liberdade individual, positividade do empreendedorismo e da concorrência, aceleração da economia como valor. Recombinando dinamicamente fragmentos dessas histórias se consegue neutralizar, invisibilizar ou até mesmo incorporar grande parte dos enunciados

potencialmente subversivos. Em nome da ciência pode-se dizer tudo, porque ela (em seu auto-retrato dominante) é objetiva, livre do poder, imune à ideologia. Em nome do progresso se pode fazer tudo, porque o progresso é ao mesmo tempo necessário (só se sobrevive avançando, evoluindo, se adaptando... sendo “proativos” e “empreendedores”), desejado (as coisas melhoram quando aumentam as possibilidades de escolha e os instrumentos técnicos) e inevitável (o Progresso é o futuro).

Antibióticos e vacinas funcionam. Salvam milhões de pessoas. As células-tronco salvarão, um dia, milhões de pessoas. Com base em fatos como estes, se argumenta que os grãos transgênicos produzidos nos EUA não devem ser rotulados. Podem ser misturados com os demais e exportados impedindo a escolha e o eventual boicote do consumidor europeu. Quem colocar este “fato” em discussão estará colocando em discussão antibióticos e vacinas, com base na argumentação de que sempre houve, em todas as épocas, pessoas que têm “medo do novo”, que são “contra o progresso”, contra a ciência, a favor do “irracionalismo”.

O mercado de produtos tecnocientíficos se defende da política e da negociação social, que deviam ser intrínsecas a seu funcionamento e regulação, por meio de cadeias argumentativas em que todos os elementos do dispositivo são mobilizados. A verdade da ciência confere inevitabilidade e (imunidade) à escolha específica de um determinado modo de produção, ou a uma forma de organização social. A indiscutível potência da tecnologia contribui para justificar regulações do mercado e acordos internacionais que nada têm de “técnicos” ou científicos. Os acordos TRIPs³⁰⁸ não são “a” maneira de incentivar a inovação, não são a mais eficiente “técnica” para criar um ambiente aconchegante para avanço da ciência ou proteger a propriedade intelectual. São *uma* escolha específica, coerente com uma determinada economia de poder, sobre quem deve ganhar, quando, sobre que tipo de produtos e processos. Mas criticar os TRIPs e as patentes sobre fragmentos de DNA significa obstaculizar o desenvolvimento econômico, o progresso técnico e, sobretudo, a pesquisa científica.

Numa primeira análise, então, parece que dispositivos específicos (escola, prisão, hospital etc.) possuem funções estratégicas específicas, atingindo diretamente o corpo e a alma dos sujeitos ou a vida da população, enquanto a tecnociência, analisada como meta-dispositivo, parece servir para garantir ao conjunto dos demais dispositivos de poder

³⁰⁸ Veja par.1.7.1.

neoliberal um salvo-conduto (discursivo, epistemológico e político), um passaporte de implacabilidade. “Inevitável” é a palavra chave que – quando carimbada por fragmentos oportunamente combinados do saber e do poder tecnocientífico – costuma funcionar para despolitizar escolhas sociotécnicas e deslegitimar as opções e os enunciados alternativos.

Isso, porém, não é tudo. A implacabilidade política é parte importante do funcionamento da tecnociência, mas não representa a função estratégica à qual a tecnociência responde. Se a função da tecnociência fosse circular, autoreferencial (reproduzir seus refrãos, repetir sua inevitabilidade como num *mantra*, manter absoluta e indiscutível a autoridade da ciência, da tecnologia e do capitalismo), seu discurso seria analisável substancialmente em termos de propaganda e ideologia, e seu funcionamento seria adequado a uma economia de poder de soberania.

No entanto, no neoliberalismo, a função estratégica de um dispositivo como a tecnociência não parece ser a de reproduzir a si mesmo se defendendo dos ataques e das tentativas de modificação. Minha suspeita é que a peculiar interseção tecnocientífica que caracteriza nossa atualidade estaria funcionando em resposta a uma urgência estratégica que não é repressiva, coercitiva e totalizadora, mas antes de tudo positiva e individualizante: a de **uma mobilização total permanente, individual e dividida, molecular e global**³⁰⁹, voltada para que toda e qualquer energia potencial seja canalizada e aproveitada **em prol da aceleração** técnica e do capital, da acumulação, da apropriação de bens e serviços materiais e imateriais. Uma mobilização total, isto é, convocar num fluxo coeso as energias e os impulsos disponíveis para suscitar novos avanços técnicos, maiores ganhos em eficiência e, sobretudo, abrir territórios apropriáveis, novos nichos para gerar lucro em todos os níveis e todas as esferas possíveis. Ao elevar a demanda (ou ao fazer surgir a necessidade) de máquinas imateriais, de tecnologias simbólicas, de mercadorias ligadas a esferas cognitivas e emocionais, o capitalismo contemporâneo precisa explorar (ou inventar) as “fronteiras sem fim” do saber e dos signos.

³⁰⁹ Ernst Jünger usa pela primeira vez a expressão “mobilização total” em 1930, em seu ensaio *Die Totale Mobilmachung*, para indicar algo que, segundo ele, tinha sido essencial na Primeira Guerra Mundial e que a tornou possível: a ligação entre guerra e trabalho por meio de algo que consegue converter toda a existência dos homens em energia útil, eficaz. A mobilização é *total*, diz Jünger, porque afeta o planeta todo, as ações humanas, os corpos, o espírito. Nenhuma partícula das pessoas, nesse regime, é estranha ao trabalho. Tudo é mobilizado através, diz Jünger, da potência da técnica.

Talvez, então, a tecnociência funcione como um dispositivo que lida com aquele que Paul Rabinow diz ser um problema proeminente da atualidade: **como trazer da forma melhor o capital, a moralidade e o conhecimento numa relação produtiva e ética** (Rabinow, 1999: p. 20). Esta relação produtiva (capaz de abrir novas possibilidades para o lucro) e “ética” (capaz de pautar comportamentos e pensamentos através das técnicas de si com as quais os sujeitos conduzem sua própria conduta) passa, no neoliberalismo, por uma capacidade de capturar energias potenciais individuais e dividuals para o fim da aceleração acelerada do capital e da técnica.

Os dispositivos disciplinares correspondem à necessidade de constituir corpos dóceis e massas de trabalhadores aptos e treinados ao trabalho assalariado. Os dispositivos biopolíticos devem gerir uma população e manipular parâmetros conectados com sua reprodução. Na atualidade, vale a pena explorar a hipótese de que a tecnociência, como meta-dispositivo da governamentalidade, responde à necessidade de coordenar processos e movimentos em que não somente os indivíduos – e não somente seu agir coletivo como população – mas até mesmo suas características moleculares, anônimas e dividuals se movem num fluxo mobilizado, coordenado, em média, em prol da apropriação e da aceleração capitalista.

Todo sistema, toda prática e todo processo, no interior dos indivíduos bem como nas instituições, nas empresas e no estado, são pressionados a funcionar com base no cálculo econômico, submetidos ao “tribunal econômico permanente”. Tudo deve ser gerido como um capital que pode ser investido, valorizado ou desperdiçado. A produtividade e o lucro devem fazer parte dos objetivos das ações individuais e da regulação dos fluxos dividuals.

Na interseção entre técnicas de si e governo dos outros, no funcionamento conjunto de tecnologias simbólicas e materiais, cognitivas e afetivas, a tecnociência lida com (e contribui para constituir) sujeitos que se sentem empresários de si mesmos, que *desejam investir* suas energias, seus afetos, suas habilidades da forma melhor. Cada um em concorrência com os demais, cada um se pensando como acionista de um fragmentado, informatizado, molecularizado capital humano. A tecnociência mobiliza este fragmentos, *bits*, energias e desejos para a aceleração do capitalismo. Todos investimos na aceleração. Todos estamos sempre um passo atrasados. Por isso, a aceleração existe.

O discurso da tecnociência, então, não serve apenas como propaganda ou para mascarar as relações sociais. Ele é parte do funcionamento concreto da atualidade. A

tecnociência suscita e mobiliza fluxos em que corpos, desejos, dados, vidas contribuem, em várias esferas, para a aceleração e o aprofundamento da apropriação. O dispositivo tecnocientífico possui uma extraordinária robustez e uma capacidade formidável de incorporar instâncias antagonistas, enunciados subversivos, capturando e ativando a vida em todos os níveis.

Acontecimentos, preenchimentos e recombinações no dispositivo [Segunda suspeita]

Tudo isso precisa ser problematizado. Não era inevitável, nem óbvio, que a tecnociência surgisse e que assumisse a forma que conhecemos. A ciência não surgiu como mera consequência das necessidades ou da lógica do capital. As técnicas – até mesmo as que surgem no começo da ciência moderna e durante a revolução industrial – não tiveram necessariamente um papel ligado à extração de mais-valia³¹⁰.

Para Foucault, entre os elementos de um dispositivo existe um jogo feito de modificações de função e mudanças de posição. Este jogo leva a uma formação dinâmica que “em um determinado momento histórico, teve como função principal responder a uma urgência”, mas que também pode mudar, aliás, **funciona mudando, avançando, recuando**, reformulando-se.

Um dispositivo possui, certamente, características “inerciais”: surge respondendo a certa exigência e, uma vez constituído, cristaliza e reproduz sua existência. Mas a este funcionamento em parte automático também corresponde uma interface que recebe *feedbacks* e modulações múltiplas. A gênese de um dispositivo, diz Foucault, tem dois momentos essenciais. **Primeiro, há a predominância de um objetivo** estratégico, em que o dispositivo estabelece seus pilares de fundação. Em seguida, o dispositivo se constitui como tal e, diz Foucault, “continua sendo dispositivo”, continua maquinando com base na interação com as reconfigurações da realidade em que é situado. Assim, diz o filósofo (Foucault, 2006, MP: p. 245-247), há um processo de “sobredeterminação funcional”, pois **cada efeito, positivo ou negativo, desejado ou não, estabelece uma relação de ressonância ou de contradição com**

³¹⁰ O trabalho assalariado nas fábricas surgiu antes da maquinização das mesmas. A máquina a vapor, por exemplo, foi capturada e usada nas oficinas capitalistas relativamente tarde. O cartão perfurado foi usado por Vaucanson para divertir a aristocracia com seus autômatos. Foi cooptado nas famosas máquinas de tecer de Jacquard quando as fábricas e a divisão de trabalho capitalista já haviam dominado a produção têxtil.

os outros e exige uma rearticulação, um reajustamento. Por outro, há um processo de perpétuo “preenchimento estratégico”:

Tomemos o exemplo do aprisionamento, dispositivo que fez com que em determinado momento as medidas de detenção tivessem aparecido como o instrumento mais eficaz, mais racional que se podia aplicar ao fenômeno da criminalidade. O que isto produziu? Um efeito que não estava de modo algum previsto de antemão [...]. Este efeito foi a **constituição de um meio** delinqüente, muito diferente daquela espécie de viveiro de práticas e indivíduos ilegalistas que se podia encontrar na sociedade setecentista. O que aconteceu? A prisão funcionou como filtro, concentração, profissionalização, isolamento de um meio delinqüente. A partir mais ou menos de 1830, assiste-se a uma reutilização imediata deste efeito involuntário e negativo em uma nova estratégia [...]: o meio delinqüente passou a ser reutilizado com finalidades políticas e econômicas diversas (como a extração de um lucro do prazer, com a organização da prostituição). É isto que chamo de preenchimento estratégico do dispositivo. (Foucault, 2006, **MP**: p. 245, grifos meus).

A tecnociência, maquinando no interior de uma racionalidade governamental neoliberal, constituindo sujeitos, produzindo objetos técnicos, também **constitui um meio**. Um meio que é um ecossistema cibernético, informacional e biopolítico, reticular, em que cada sujeito investe ativamente sua energia e seus recursos e em que elementos individuais tendem a circular, quase inevitavelmente, na correnteza das redes sociais e comunicacionais, produzindo efeitos, levando a *performances*, ativando ações e reações diversas.

Assim, o dispositivo tecnocientífico – esta seria minha segunda suspeita – embora impulse e module o comportamento e os discursos, embora governe tanto de fora para dentro (técnicas de dominação) quanto de dentro para fora (técnicas de si), não é uma gaiola de aço rígida, imutável. Aliás, **justamente por possuir tais propriedades, a tecnociência é, e deve ser, dinâmica**. Entre as instituições e as práticas, os enunciados e os princípios de verdade que a constituem, há uma relação meta-estável que pode desencadear reinterpretções e recombinações das práticas e dos saberes, abrindo eventualmente acessos para novos campos de racionalidade.

Como mostrei no capítulo precedente, ao menos em parte, o discurso e as práticas sociais inscritas no domínio da governamentalidade e da tecnociência falam de participação,

engajamento, *feedback*; contam a fábula de um dispositivo que não é automático nem inexorável, mas de todos e para todos, coletivamente dirigido. Trata-se de mera “ideologia”, mascarando o fato de que as decisões que mais importam nunca são tomadas em comparticipação, mas pautadas e dirigidas pelos interesses do capitalismo transnacional e financeiro?

De certo, a retórica da democracia participativa, da transparência, do *empowerment*, da *e-democracy*, da valorização dos “saberes locais” serve, freqüentemente, como uma fachada por trás da qual há possibilidades muito limitadas de tomada de decisão “de baixo para cima”. Mesmo assim, slogans e iniciativas desse tipo são um signo do funcionamento neoliberal: a fisiologia da tecnociência se funda no máximo de interação para alcançar o máximo de penetração e apropriação; se serve de fluxos bidirecionais, de pontos de escuta capilarmente localizados em todos os níveis. Isso cria um novo tipo de meio, produz novos funcionamentos, desencadeia situações que não faziam necessariamente parte, *a priori*, da “lógica” do capital. Surgem fenômenos aos quais o dispositivo deve reagir com preenchimentos estratégicos, com recuos e recombinações.

A tecnociência se serve da imagem do progresso como locomotiva que não pode e não deve ser freada quando é preciso despolitizar e automatizar o *policy-making*, deslegitimando as vozes críticas. Ao contrário, utiliza a retórica da participação, da transparência e da inteligência social quando é urgente pacificar ou neutralizar faíscas de conflito. Mas isso não significa a inexistência de canais através dos quais as práticas dos sujeitos possam gerar efeitos concretos, retroalimentando o dispositivo. A face interativa da tecnociência demonstra as reações do dispositivo frente ao acontecimento e às microrupturas. Quando o dispositivo é cibernético e molecular, quando escuta capilarmente, quando reage a movimentos individuais, individuais e populacionais, a cada microruptura pode corresponder uma recombinação.

Seria então a potência da tecnociência ligada ao que Gilles Deleuze chamou “finito ilimitado”? Estaria na potência do finito ilimitado e da recombinação o lugar para a liberdade, para a mutação do entrelaçamento, para uma possível reconfiguração do Hermes neoliberal?

Finito-ilimitado [Terceira suspeita]

Em seu livro dedicado ao amigo Foucault, Gilles Deleuze (2006) acrescenta um anexo de poucas páginas. Pequeno, difícil, denso, *Sur la mort de l’homme et le surhomme* se abre assim:

“Eis o princípio geral de Foucault: **toda forma é um composto de relações de forças**”. A partir desta concepção de que forças e relações são anteriores às formas, Deleuze resolve reler e ampliar as afirmações de Foucault de que o Homem não existiu sempre nem existirá para sempre. Paul Rabinow (1999: p. 135-136) comenta:

Gilles Deleuze apresenta um esquema de três **formas-força**, para usar seu jargão, que são grosso modo equivalentes às três *epistemes*³¹¹ de Foucault. Na forma clássica, *infinidade e perfeição* são as forças que moldam os seres [...]. Na forma moderna, *finitude* estabelece um campo de vida, trabalho e linguagem dentro do qual o Homem aparece como um ser distinto, que é tanto sujeito quanto objeto de seu próprio saber [...]. Finalmente, nos dias de hoje, **um campo do *surhomme***, que eu prefiro chamar de **após-homem, no qual a finitude, enquanto empiricidade, dá lugar a um jogo de forças e formas que Deleuze classifica de *fini-illimité*** (grifos meus).

Finito-ilimitado, para Deleuze (2006, p. 141, grifo meu), é “toda a situação de força em que **um número finito de componentes produz uma diversidade praticamente ilimitada de combinações**”.

Assim funciona, por exemplo, o sistema imunológico humano: a partir de um número finito, e relativamente baixo, de elementos de base, o corpo pode produzir uma variedade extraordinária de anticorpos, adequados até mesmo contra infecções e invasores aos quais ainda nenhum ser vivo da Terra foi exposto. Assim, também, funciona o DNA: quatro letras, repetidas variamente no interior de um texto que caberia num CD-ROM, podem codificar a diversidade formidável de projetos de estruturas biológicas que conhecemos³¹².

A potência do finito ilimitado, da explosão exponencial, fatorial, das configurações e recombinações possíveis pode, imagina Deleuze, estar conectada com relações de forças em que nem a transcendência e o infinito da “forma-Deus” (típica da formação histórica clássica), nem a finitude da “forma-Homem” (que emergira, para Foucault, no século XIX com a

³¹¹ Deixo aqui a grafia utilizada no original de Rabinow (1999), diferente da que usei no meu texto.

³¹² Rabinow (1999: p. 136) diz: “O melhor exemplo deste finito-ilimitado é o DNA; uma infinidade de seres pode surgir, e surgiu, a partir das quatro bases que constituem o DNA. François Jacob, biólogo ganhador do Prêmio Nobel, faz uma observação semelhante quando diz: ‘uma quantidade limitada de informação genética [...] produz um número enorme de estruturas protéicas [...]. A natureza atua para criar diversidade ao combinar infinitamente pedaços e partes’. Permanece aberta a questão sobre se Deleuze apreendeu ou não o significado das observações de Jacob [...]”.

formação moderna) é o elemento central. Laymert Garcia dos Santos (2008: p. 50 segs.) analisa³¹³:

Aproximando Foucault de Nietzsche e somando-se a eles, Deleuze fornece “indicações muito discretas”, porém poderosas, da nova cientificidade operatória que estaria em vias de se constituir para dar conta da uma nova relação de forças. Em seu entender, o encontro de Foucault com Nietzsche permitiu ao primeiro conceber como a cientificidade operatória da forma-Homem pensava, no século XIX, a força de viver, a força de trabalhar e a força de falar por meio da biologia, da economia política e da lingüística. Mas [...] Foucault não teria visto que o processo de dispersão da vida e do trabalho [...] havia ensejado uma contrapartida que levava a força de viver e a força de trabalhar a se desprenderem, respectivamente, da biologia e da economia política.

Deleuze, em outras palavras, está lançando mão de uma hipótese interessantíssima. Levando até suas conseqüências o princípio de que toda forma é um composto de relações de forças – e considerando os desdobramentos das relações de forças a partir da crise das sociedades disciplinares – podemos suspeitar que haja o aparecimento de uma nova forma, implicando um sujeito diferente e um novo tipo de saber-poder se articulando. Para que este novo conjunto de forças pudesse ser pensado, suscitado, diz Deleuze,

Foi preciso que a biologia saltasse para a biologia molecular, ou que a vida dispersa se reunisse no código genético. Foi preciso que o trabalho dispersado se reunisse nas máquinas de terceira geração, cibernéticas ou informáticas. Quais seriam as forças em jogo, com as quais as forças do homem entrariam então em relação? Não seria mais a elevação ao infinito, nem a finitude, mas um finito-ilimitado [...]. Não seria mais nem a dobra nem o desdobramento que constituiria o mecanismo operatório, mas sim algo como a Sobredobra, da qual dão testemunho os plissados próprios às cadeias do código genético, as potencialidades do silício nas máquinas de terceira espécie [...] (Deleuze, 2006: p. 141).

Eis, então, mais uma suspeita: se à configuração da atualidade corresponde uma composto de relações de forças que prefigura uma nova forma, nem Deus, nem Homem, um “Além-do-Homem”, ou “Após-Homem”, esta também não estaria intimamente conectada à possibilidade

³¹³ Veja também a discussão detalhada em Santos (2003).

da constituição de um saber científico, de um saber-fazer técnico e de modos de produção que estejam além desta tecnociência interna à governamentalidade neoliberal?

Aceleração acelerada na fronteira sem fim [Quarta suspeita]

Bactérias inoculadas numa placa de Petri (cap. 1) contendo alimento suficiente se reproduzem e difundem com aceleração acelerada. Exponencialmente. Quando o alimento acaba, todas morrem. Espécies vivas introduzidas em um novo ambiente, ou que conseguem alcançar novos territórios, penetrar fronteiras até então invioladas, podem encontrar um ecossistema onde não existem, ainda, potenciais predadores. Reproduzem-se exponencialmente. Até acabar o alimento, ou até um predador aparecer.

O capitalismo funciona pelo crescimento, pela expansão, pela aceleração. Precisa colonizar territórios sempre novos, criar novas mercadorias, produzir velhas mercadorias com tecnologias mais eficientes ou, ainda, vendê-las sob novos rótulos e pela invenção de novas necessidades.

Quando havia se estendido sobre uma parte relativamente pequena do planeta, apropriado uma fração pequena dos recursos físicos, o capitalismo podia facilmente colonizar novas fronteiras (abrir novos mercados, criar novos produtos, consumir novos recursos, dominar novas regiões através do imperialismo e do colonialismo). Agora, os recursos naturais e os territórios aparecem em sua finitude e a narrativa tecnocientífica da fronteira sem fim assume um valor profético, salvacionista para um capital que precisa inventar maneiras de transformar em *enclosures* até mesmo os *commons* mais abstratos e imateriais, precisa patentear e chamar de invenções achados nanoscópicos ou produções simbólicas.

Cada redobrar-se sobre si mesmo da vida, do trabalho, da linguagem pode corresponder ao abrir-se de perspectivas e linhas de atuação (simbólicas, afetivas, microfísicas etc.) ainda não colonizadas, não cercadas, não confeccionadas para ser vendidas. A cientificidade operatória contemporânea pode atingir e manipular, com a biotecnologia, a nanotecnologia, as tecnologias da inteligência artificial e da informação, o lugar onde vida, materialidade e linguagem se “recurvam sobre si” (Deleuze, 2006: p. 140). “Informação” e “código” são senhas de acesso para a nova fronteira da colonização capitalista.

Parte da surpreendente flexibilidade do capitalismo, sua capacidade de incorporar rapidamente instâncias e processos contraditórios – e até mesmo enunciados e práticas

antagônicas – parece ser auxiliada pela capacidade que a tecnociência operatória possui de fazer corresponder a cada ajuste, a cada ruptura, a cada movimento no corpo social e na esfera cognitiva uma paralela possibilidade de manipulação, controle, esquadrinhamento, liberando forças para a apropriação e a exploração.

Cada vez que a vida, a linguagem e o trabalho mostram uma abertura, um caminho possível rumo a um território ainda não visto ou impensado, a tecnociência pode traduzir tal território numa forma que seja passível de apropriação, de quantização e, por fim, de colonização. A colonização de uma nova fronteira, uma vez desencadeada, tipicamente se dará na forma de um impulso exponencialmente acelerado, efêmero, mas às vezes relativamente longo.

Mas esta hipótese abre logo um corolário. Se a governamentalidade atual é dotada da capacidade (e da necessidade) de explorar cada ajuste, de incorporar cada *input*, de monitorar inúmeros movimentos e vozes, seria justamente esta a característica peculiar que permite **esperar mutações**, novos entrelaçamentos de saber-poder, uma nova forma-acontecimento diferente da tecnociência que conhecemos?

Interstícios, insistência, desistência [Última suspeita]

Em diversos momentos, mencionei que o entrelaçamento tecnocientífico atual mostra uma propriedade interessante: ciência, técnicas e capital tendem a apoiar-se, impulsionar-se e legitimar-se mutuamente, mas **não sempre**. Faíscas, nevralgias e curtos-circuitos são comuns e importantes.

Ulrich Beck (1997: p. 29), por exemplo, enfatiza que “o aumento do bem-estar social e o aumento dos riscos condicionam mutuamente um ao outro. Na medida que isso se torna (publicamente) consciente, os defensores da segurança não estão mais no mesmo barco que os planejadores e produtores da riqueza econômica. **A coalizão da tecnologia e da economia fica abalada**, porque a tecnologia pode aumentar a produtividade mas ao mesmo tempo coloca em risco a legitimidade” (trad. e grifos meus)³¹⁴. Robert Kurz mostra o curto-circuito entre capital e trabalho, já bem analisado por Marx, amplificado pela ciência e a tecnologia.

³¹⁴ É com base nessa argumentação, entre outras, que Beck chega à sua famosa conceituação da “sub-política”. Não chegamos ao “fim da política”, argumenta o alemão. É que “procuramos o político no lugar errado, nas tribunas erradas e nas páginas erradas dos jornais. Aquelas áreas de tomada de decisão que têm sido **protegidas do político** no

A “tensão entre o capital e a sociedade” caracterizada pela propriedade intelectual (Villares, 2007), para pensar num exemplo atual, é uma tensão radical entre exigências e normas clássicas da ciência moderna (livre e total circulação de idéias; teorias e dados disponibilizados para o debate coletivo) e as exigências do capitalismo contemporâneo (*enclosure* e apropriação em nível molecular e informacional). É uma tensão que sempre existiu, mas que hoje se torna crucial justamente pela compenetração profunda entre tecnologia e ciência e entre estas e a expansão do capital.

No entanto, o interesse destas faíscas não está somente no fato de que exemplificam o tema, clássico, das “contradições do capital”. Importante é também o fato de que elas tornam evidente o funcionamento dinâmico da tecnociência atual: sua necessidade e capacidade de reconfigurar-se em tempo real, reagindo, recuando, reformulando a si mesma.

Olhar para os interstícios e os atritos pode permitir, talvez – esta seria minha última, mais tímida, suspeita – investigar se atitudes e comportamentos dos sujeitos, bem como o movimento dos rastros individuais que cada um deixa circular nos fluxos da tecnociência, têm a potencialidade, quando incorporados e retroalimentados, de levar a microrupturas e reaxiomatizações no próprio corpo da tecnociência. Um acontecimento singular poderia ocorrer a partir de um polígono de microrupturas? Existe, para a tecnociência, o enunciado ainda não dito ou não pensado, o conjunto de dados ainda não incorporados, o fluxo de *bits* ainda não inserido, capazes de catalisar uma nova combinação no finito-ilimitado, de contribuir para que o composto de relações de forças prefigure uma nova forma-acontecimento?

O formidável poder totalizador e individualizante da governamentalidade atual e o inédito poder de mobilização da tecnociência não significam que a atual conformação seja inelutável, ou que tenha tomado conta de tudo.

Foucault foi interrogado muitas vezes sobre a questão da possibilidade de ação dos sujeitos. Sempre foi relutante em responder. Mas nunca respondeu com um não. Certa vez (veja, por ex., Rabinow, 1999: p. 46; grifos meus), comentou: “Talvez o alvo hoje em dia não seja descobrir o que somos, mas **recusar o que somos**. Temos que imaginar e construir o que poderíamos ser para nos livrar de uma ‘dupla obrigação’ política, que é a simultânea individualização e a totalização das modernas estruturas de poder [...]. Temos que promover

capitalismo industrial – o setor privado, os negócios, a **ciência**, as cidades, a vida cotidiana etc. – são agora aprisionadas nas tempestades dos conflitos políticos da modernidade reflexiva” (Beck, 1997: p. 30, trad. e grifos meus).

novas formas de subjetividade através da recusa deste tipo de individualidade que tem sido imposta sobre nós ao longo dos séculos...”.

Talvez hoje, no contexto da tecnociência e da governamentalidade neoliberal, seja útil perguntar se – junto com a “resistência” que Foucault considerava intrínseca a qualquer conjunto de relações de poder – não seria útil pensar o funcionamento de práticas de *insistência e desistência*:

- **Insistência:** não somente no sentido da repetição, da assiduidade, da tenacidade, mas no sentido de in-sistir, **estar no interior**, dentro da tecnociência e da governamentalidade. Assumir os rastros individuais que geramos e tentar injetá-los no fluxo de forma consciente, organizada, premeditada. Recusar o que somos, mas assumindo um ponto de vista impuro, anfíbio e não inocente: não o da vítima externa e estranha ao poder, mas o do *cyborg* filho ilegítimo da tecnociência. Internos à governamentalidade e à tecnociência, cada um contribuindo para o fluxo e a aceleração, podemos, talvez, buscar recusar o que somos aproveitando as potencialidades de nossa própria constituição como sujeitos tecnocientíficos.
- **Desistência:** não no sentido de abandonar, abrir mão, parar de tentar. Ao contrário, um de-sistir ativo, um deixar de estar presente: atuar, planejar, mobilizar corpos e dados para que eles comecem a funcionar de maneira a desaparecer, a evaporar, a ser solúveis, escorregadios no interior dos sistemas de apropriação, canalização, mobilização. De-sistência no sentido de que, uma vez ativamente situados no interior da tecnociência (“insistência”), os sujeitos talvez tenham a possibilidade de ziguezaguear, de se tornar inutilizáveis para a aceleração, semi-invisíveis aos aparatos que ligam cada rastro individual e cada movimento individual à estratégia da mobilização total³¹⁵.

Suspender o apoio incondicional, semi-automático, semi-consciente à mobilização total talvez não seja difícil. Produzir novos rastros individuais e repensar as subjetividades é, com certeza, difícilíssimo. Mas talvez não seja impossível *a priori*. Subir na locomotiva, entrar em

³¹⁵ Ha elementos importantes e frágeis, na tecnociência atual, que auxiliam a mobilização total. Por exemplo, os sistemas de propriedade intelectual, numa infosfera em que a reprodução da informação é imediata e a custo zero, são cruciais e delicados...

seu motor (na verdade, como vimos, um “motor-rede” computacional, cibernético, molecular), talvez torne possível práticas de *hacking* interessantes.

Conclusões

An “happening in the world” is what needs to be understood. From time to time, and always in time, new forms emerge that catalyze previously existing actors, things, temporalities, or spatialities into a new mode of existence, a new assemblage, one that makes things work in a different manner and produces and instantiates new capacities. A form/event makes many other things more or less suddenly conceivable

(Rabinow, 1999b: p. 180).

Neste trabalho, investiguei o funcionamento da tecnociência contemporânea a partir de uma série de hipóteses e utilizando perspectivas e pontos de observação específicos.

Em primeiro lugar, a concepção de que a tecnociência seria a fusão, a aliança ou a hibridação entre ciência e tecnologia me pareceu insatisfatória. Não porque esteja errado dizer que há uma convergência e uma ambigüidade nas fronteiras entre conhecimento científico e tecnologia, mas porque tal afirmação precisa ser problematizada, tomada como uma questão, um ponto de partida para a análise e a explicação, e não como uma definição. A tecnociência não é “a” fusão ciência+tecnologia. Ela é **um** entrelaçamento, específico, entre ciência, tecnologia e capital, que se dá e se situa no contexto e nas condições de possibilidade da racionalidade governamental neoliberal. A tecnociência, como tentei demonstrar, não é uma convergência qualquer entre produção de saberes confiáveis, universalizáveis, e técnicas para fazer coisas acontecerem, mas um agenciamento específico, particular, um acontecimento. É uma singularidade que se deu a partir de um poliedro de processos, de uma série complexa de rupturas e movimentos no interior das economias de poder e das economias de verdade.

Michel Foucault afirmava que não se pode falar do Estado como se fosse um ser se desenvolvendo a partir de si mesmo e se impondo por uma mecânica espontânea e automática aos indivíduos. O Estado é uma prática, dizia Foucault. Não pode ser dissociado do conjunto das práticas que fizeram com que ele se tornasse um modo de governar, um modo de fazer (veja, por ex., Foucault, **STP**: p. 282). Analogamente, como mostrei, não se pode falar da tecnociência como se fosse um ser se desenvolvendo a partir de si mesmo e se impondo por uma mecânica espontânea e automática aos indivíduos. A tecnociência é um conjunto de práticas, de técnicas, de saberes, um modo de governar e de se relacionar com o governo e a

natureza inserido numa economia de poder. A tecnociência não pode ser dissociada do conjunto de práticas que fizeram efetivamente com que ela se tornasse um modo de fazer, um modo de se relacionar com o governo e com natureza.

Ciência e tecnologia não se “fundiram” uma com a outra. São constituídas por práticas e discursos que mantêm algumas especificidades importantes, tanto do ponto de vista epistemológico quanto institucional e das normas dos sujeitos nelas envolvidos. Mas estão funcionando cada vez mais em conjunto (como num líquen), especialmente em setores estratégicos para o capitalismo: *infotech*, *biotech*, *nanotech*. “Problematizar” e “acontecimentalizar” a tecnociência significam, então, mostrar que não era óbvio que ciência e tecnologia se entrelaçassem dessa maneira. Este tipo de entrelaçamento não era auto-evidente, nem inevitável, inscrito no destino do capitalismo contemporâneo.

Por isso, foi necessário mapear os movimentos tectônicos: quem financia a pesquisa científico-tecnológica hoje em dia, com base em quais objetivos estratégicos predominantes, produzindo que tipo de discurso? Com base em que normas a pesquisa é praticada? Que tipo de apropriação é feita? Sobretudo, foi necessário escolher uma luz sob a qual olhar e re-conceituar a tecnociência. Se ela não é apenas a fusão entre ciência e técnica, o que é? Minha hipótese foi de que é fecundo analisar uma parte do funcionamento da tecnociência a partir do conceito de dispositivo, que permite enxergar não somente as linearidades na interação ciência-técnica-capitalismo, mas um conjunto e uma rede complexa de práticas e discursos nos quais é visível a constituição mútua entre economias de poder, saberes técnico-científicos e sujeitos.

Esta abordagem permitiu tornar visíveis algumas características marcantes, a meu ver, do funcionamento da tecnociência contemporânea. Da análise de fragmentos e enunciados no fluxo discursivo da tecnociência, emergiu uma duplicidade interessante. A tecnociência é, ao mesmo tempo, piramidal e reticular; se apresenta, ao mesmo tempo, como inexorável e modulável. Funciona demarcando autonomia, neutralidade, impermeabilidade (social, epistêmica, política), mas precisa da heteronomia e da heterogeneidade, precisa participar da governamentalidade, alimentar-se do *feedback*, das demandas e dos debates sociais. Seu discurso é um discurso de necessidade, bem como um discurso necessário.

De um lado, a tecnociência funciona de maneira semi-autônoma e *top-down*. Constitui um saber que se auto-representa como a-político, que “cai” na sociedade somente *a posteriori*:

quando aplicado, divulgado, transformado em objeto técnico e em mercadoria. A tecnociência precisa funcionar de forma externa, estranha, “superior” à sociedade; precisa defender tal funcionamento demarcando distâncias, mostrando especificidades, reivindicando linguagens e territórios específicos imunes à subjetividade, aos valores, às crenças e às ideologias³¹⁶.

De outro lado, no entanto, a tecnociência só consegue funcionar a partir de uma constelação reticular de processos. É um dispositivo de geometria variável fundado em fluxos multidirecionais, cibernéticos, nos quais não somente o saber científico mas as relações de poder e a constituição dos sujeitos têm um papel importante. A tecnociência funciona através de uma rede capilar contendo pontos de escutas, transdutores, interfaces em todos os níveis e os espaços da vida individual e social. As burocracias, as polícias, os hospitais, os supermercados, os movimentos políticos e assim por diante: todos funcionam com base num saber-poder especialista, de tipo tecnocientífico, e por meio do monitoramento, do registro, da escuta de movimentos, de fluxos, de dados codificando atitudes, opiniões, interesses, desejos, demandas e ofertas.

No discurso da tecnociência são importantes, ao mesmo tempo, as poderosas histórias sobre o fogo e a luz do conhecimento – que poucos alcançam, que poucos descobrem e cuja verdade independe da vontade e das crenças humanas – e um discurso de participação, transparência, constituição de saberes de baixo para cima.

Fluxo, modulação, moldagem auto-deformante fazem parte do funcionamento e da estratégia da tecnociência. Na governamentalidade neoliberal, a tecnociência deve educar, formar, divulgar (“*top-down*”), para ser conhecida, compreendida, aceita, apreciada. Ao mesmo tempo, deve negociar, cooptar, recrutar, incluir (“*bottom-up*” e *feedback*). Não se trata somente de retórica (embora a demagogia esteja na base, especialmente nos países centrais, de muitas iniciativas políticas atuais voltadas para a “participação” e o “engajamento”). Trata-se de uma exigência imanente à tecnociência da atualidade e à qual instituições e *policy-makers* tentam responder.

Aquele conhecimento científico puro, neutral, independente da sociedade, acessível a poucos, aliado com uma técnica poderosa e gerido por uma tecnocracia pouco influenciada

³¹⁶ O tecnocientista (especialmente, o cientista) retratado como mediador das forças da imanência, transcritor das “Leis da natureza”, aparece tanto em parte da representação fabulística e midiática da tecnociência como dotado de algumas das conotações e dos ícones do *trickster*. O cientista pode ser maluco e poderoso, distraído ou maligno, atrapalhado e emotivo ou frio e eficiente como um computador. Suas ambigüidades e duplicidades se parecem com as de muitos *tricksters*...

pelos usuais processos democráticos faz parte de uma narrativa mais típica do fordismo até, *grosso modo*, a época da Guerra Fria do que da tecnociência que está se impondo na atualidade. Na economia de poder atual, a configuração parece outra. A moldagem auto-deformante e a tomada de decisão baseada em cálculos de ganhos e perdas, de riscos e benefícios, de maximização dos lucros nem sempre podem ser delegadas a uma tecnocracia. A cientização da política imaginada por Habermas é uma realidade, mas é só parte da história. A política é tecnocientizada, cada vez mais baseada no cálculo de mini-max, obrigada a justificar ações com base numa verdade e não num valor, num princípio de eficiência e não de justiça. No entanto, esta tecnocientização funciona pela imanência, pela cibernética, pela escuta. Por demagógico que seja o “*empowerment*”, por escassos que sejam os efeitos concretos das iniciativas de participação popular, todos são artifícios que respondem a processos atuando nas sociedades da governamentalidade neoliberal: processos em que cada movimento, anônimo e individual ou individual e consciente, pode ser captado em forma de informação, registrado e incorporado.

Embora a tecnociência continue atuando *performances* de despolitização e de invisibilização do conflito, o fluxo informacional vindo da população é incorporado. Neste sentido, o refrão de que todos devemos e podemos participar, compreender, “decidir”, está enunciando, apesar da demagogia, uma verdade. Mas uma verdade molecular, cibernética. Somos escutados, de fato. Não para *decidir sobre* o governo do mercado. Somos escutados, filtrados, destilados para ajudar a decidir e *governar para* o mercado. Conscientemente ou não, somos mobilizados pela tecnociência e para a aceleração do capital e da técnica. Por isso, **a tecnociência não é inexorável. É politicamente implacável, e implacavelmente despolitizada.** A valência política (ou micro-política) deste fato merece, a meu ver, ser investigada.

Paul Rabinow, comentando sobre o funcionamento da biotecnologia nos EUA e na França, afirma: “as **duas produções universalizáveis** da cultura burguesa ocidental – a tecnociência e o capitalismo racionalizado moderno – vêm de estabelecer entre si **um novo relacionamento**. Esta fusão já resultou em maior eficiência e produtividade” (Rabinow 1999b, p. 167, trad. e grifos meus). Tentei investigar este “novo relacionamento” e mostrar que as “duas produções universalizáveis” talvez não fossem universalizáveis *ab initio*, mas **se tornaram universalizáveis** quando já não eram duas. Ciência, técnica e capitalismo,

entrelaçados, funcionam como num líquen em que o conjunto tem propriedades (e identidade) diferentes em cada uma de suas partes, uma parte se apoiando nos sucessos, na autoridade, nos efeitos de verdade e na potência das outras. Desta maneira, se universalizaram na forma-acontecimento que chamei tecnociência. Um meta-dispositivo de geometria variável da governamentalidade, que agora está assumindo sua forma neoliberal.

Segundo Vincent Crapanzano (1986), Hermes – que escolhi como *divertissement* alegórico para abrir este trabalho – é (como o etnógrafo) um mediador, um *trickster*. Os *tricksters*, é sabido, são poderosos mas complicados, mutáveis, às vezes um pouco bufões. Talvez, meu Hermes tecnocientista seja um deus irônico da forma-acontecimento. Criatura da singularidade e da ruptura, signo do cruzamento singular das forças de imanência com as potencialidades da recombinação, do finito ilimitado, o Hermes tecnocientista não é um, mas múltiplo como as versões de seu mito, como a potência de seus significados. Hermes não é inexorável. Gosta de fazer surpresas. Ciência, tecnologia, capitalismo não estão fusos, integrados numa forma perene. No *caduceu*, cetro simbólico de Hermes, múltiplas são as geometrias variáveis nas quais as espiras das serpentes podem ressonar ou dissonar entre si, envolvendo-se ao redor do bastão.

Na época em que visitei S. Clemente, junto com a beleza senti a potência daquela criação estratificada. Hoje enxergo em S. Clemente um acontecimento. Vejo na basílica a mesma potência que a cidade de Roma tem – e que talvez seja também um marco da tecnociência. É a potência que existe nos interstícios, na interzona entre ordem e desordem, entre acaso e necessidade, entre o prescrito e o possível, no limiar do impensado. É a potência da contingência que se instala numa nova ordem, constituindo uma nova forma-acontecimento. A potência da recombinação.

Lista e créditos das imagens

Imagem de capa. Hans, Sebald Beham (1500-1550): “Mercúrio”, na obra “Os Sete Planetas com os Signos do Zodíaco”, 1539. Coleção privada. Reprodução de obra no Domínio público, disponível em: http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:The_Seven_Planets_-_Mercury.jpg. Acesso em junho de 2008.

Imagem da Apresentação. interior da igreja superior na Basílica de S. Clemente, em Roma. Foto: Sixtus. Licença: GFDL. Disponível em: http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Interior_of_San_Clemente%2C_Rome.JPG. Acesso: junho de 2008.

Fig. 1. Imagem gerada no computador dos hexâmeros da molécula de insulina humana. Autor: Isaac Yonemoto. Licença: *Creative Commons*. Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/Image:InsulinHexamer.jpg>. Acesso: junho de 2008.

Fig. 2. Particular conformação, em tripla hélice, da molécula de DNA. Crédito: Linjing Yang. <http://monod.biomath.nyu.edu/~yanglj/pre-research.html>. Último acesso: junho de 2007.

Fig. 3. Modelo de tripla hélice da molécula de colágeno. Imagem gerada no computador por meio do software RaSMol. Crédito: J. Schmidt Licença *Creative Commons*. Em: <http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Collagentriplehelix.png>. Acesso: junho de 2008.

Capa Parte I: Movimento das placas tectônicas terrestres medido pelo *Global Positioning System* (GPS). Fonte: *NASA, JPL GPS Time Series*.

Figura 4. “Trinity Test”: a primeira explosão nuclear da história, efetuada em Los Alamos (EUA). Imagem: 25 milésimos de segundo após a explosão. Foto: Berlyn Brixner. Domínio Público, cortesia *US Govt. Defense Threat Reduction Agency*.

Figura 5. O “analisador diferencial” de Vannevar Bush, capaz de calcular integrais, derivadas e resolver equações. Fonte: *IEEE Spectrum*, Julho 1995.

Figura 6. Fragmentos do discurso midiático sobre ciência e mercado.

Figura 7. Curva exponencial $f(t) = Ae^{ct}$. Gráfico em escala linear.

Figura 8. Pedidos de patentes na China. Crédito: Bihui e Rousseau (2005). Disponível em: http://eprints.rclis.org/archive/00004564/01/Exponential_growth.PDF. (Acesso em junho de 2008)

Figura 9. Cápsula de Petri contendo cultura bacteriana. Fonte: *U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration*. Domínio Público.

Figura 10. Crescimento exponencial (gráfico em escala logarítmica) do número de jornais científicos no mundo, segundo Derek de Solla Price (1965)

Figura 11. Home page do *Google Scholar*. (“Google Acadêmico”).

Figura 12. Contribuição à P&D do setor público e industrial nos EUA. Fonte: NSF (2008)

Figura 13. Gastos públicos e privados em P&D na OCDE (fonte: OECD, 2006)

Figura 14. Edital do “Desafio da Comercialização”, no site do Escritório de Comercialização da Universidade de Minnesota, EUA. Em: <http://www.research.umn.edu/techcomm/1Mchallenge.htm>. Acesso em maio de 2008.

Figura 15. Texto do Site da *Gaebler Ventures*, empresa incubadora com base em Chicago. Em: <http://www.gaebler.com/Entrepreneurship-for-Scientists.htm>. Acesso em maio de 2008.

Figura 16. Ciência acadêmica e ciência industrial convergindo para ciência pós-acadêmica (elaboração minha a partir de Ziman, 2000)

Figura 17. Ciência normal e pós-normal. Fonte: Funtowicz e Ravetz (1997)

Capa Capítulo 2. Detalhe de grupo de galáxias na região do “Grande Atrator”, gigantesca anomalia gravitacional que está arrastando nossa Via Láctea e outras galáxias. Foto: European Southern Observatory (ESO). Em: <http://www.eso.org/public/outreach/press-rel/pr-1999/phot-46d-99-normal.jpg> Acesso em junho de 2008.

Capa Parte II. Ernst Haeckel (1834-1919), *Formas Artísticas da Natureza (Kunstformen der Natur*, 1904), tábua n. 83: “Líquens”. Imagem no domínio público. Disponível em: http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Haeckel_Lichenes.jpg. Acesso em junho de 2008.

Figura 18. Fotograma de *L'arrivée d'un train en gare de La Ciotat*, celeberrimo filme dos irmãos Lumière, 1895. Domínio público.

Figura 19. Alguns *leitmotifs* e elementos conectivos no discurso da tecnociência (minha elaboração)

Figura 20. Minha elaboração sobre uma molécula de colágeno produzida pelo software RasMol.

Figura 21. Frontispício do *Novum Organum* de Francis Bacon, 1620. Imagem no domínio público.

Figura 22. Andreas Vesalius. Ilustração anatômica em *De humani corporis fabrica* (1543). Domínio público.

Figura 21. Teatro anatômico de Leida (gravura de W. Swanenburg, 1610). Domínio público

Figura 24. O famoso “museu wormiano”, gabinete de curiosidades de Ole Worm (1588-1655)

Figura 25. Exemplos de infográficas e capas de revistas multinacionais de popularização da ciência: *Focus* e *MuyInteresante!*

Figura 26. O lendário Pato mecânico de Vaucanson. Domínio público.

Figura 27. Frontispício da *Encyclopédie*. (1772)

Figura 28. O “sistema figurativo do conhecimento humano” da *Encyclopédie*

Capa Capítulo 4. Minha elaboração gráfica a partir de materiais de divulgação da Greenpeace e outras organizações ambientalistas.

Figura 29. Camadas discursivas e *topoi* capturados no fluxo discursivo da tecnociência

Figura 30 Anisotropia do fundo de radiação cósmica. Foto: cortesia Satélite COBE (NASA). Em: http://lambda.gsfc.nasa.gov/product/cobe/slide_captions.cfm. Acesso em junho de 2008.

Figura 31. Os “Pilares da Criação”, na Nebulosa da Águia (M16). Foto: Telescópio Espacial Hubble (NASA/ESA).

Figura 32. Anúncios de trabalho para “dialogadores”.

Figura 33. Exemplos da retórica do diálogo e da participação

Figura 34. Elementos recorrentes nas motivações dos tecnocientistas para a comunicação pública

REFERÊNCIAS

ABBOTT, A. "Scientists urged to raise lobbying efforts". **Nature**, vol. 398, 22 April 1999: p. 646.

_____. "Sell the message of research", **Nature**, vol. 399, 13 May 1999b: p. 92.

_____. "European biologists unite to lobby for more money", **Nature**, vol. 401, 28 October 1999c: p. 834.

AGAMBEN, G. **Che cos'è un dispositivo?** Roma: I sassi - Nottetempo, 2006.

AGAZZI, E. From Technique to Technology: the Role of Modern Science, **Phil. & Tech.** Vol. 4, n. 2, 1998.

ANDERSEN, I.; JÆGER, B.. **Scenario workshops and consensus conferences: towards more democratic decision-making.** Science and Public Policy, v.26, n.5. 1999, p.331-340.

ARCHIBALD, G.; LINE, M. B. The size and growth of serial literature 1950-1987, in terms of the number of articles per serial. **Scientometrics**, 20, 1991, p. 173-196.

BACON, F. **Novum Organum / Nova Atlântida.** São Paulo/SP: Editora Abril Cultural, 1997. Ed. original: 1620.

BARLETTA, G. **Marxismo e teoria della scienza.** Materiali di analisi. Bari: Dedalo, 1976.

BARNES, B. Elusive Memories of Technoscience. **Perspectives on Science**, Vol. 13, N. 2, 2005 (Special Issue: Technoscientific Productivity, Part 1).

BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Eds.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático.** Petrópolis (RJ): Vozes, 2002.

BAYERTZ, K. Spreading the Spirit of Science: Social Determinants of the Popularization of Science in Nineteenth-Century Germany. In: SHINN, T. and WHITLEY, R. (Ed.). **Expository Science: Forms and Functions of Popularisation**, 1985: p.209-227.

BECK, U. La società del rischio. **Verso una seconda modernità.** Roma: Carocci, 2001

BELL, D. **The Coming of Post-Industrial Society.** New York: Basic Books, 1973.

BENNION, B. Why the science journal crisis? **Bulletin of the American Society for Information Science**, n.2, 1994.

BENSAUDE-VINCENT, B. A genealogy of the increasing gap between science and the public. Public Understanding of Science, v.10, 2001: p.99-113.

BERARDI, F., “BIFO”. Cinque anni Rekombinant. **Multitudes Web**, 31 Julho 2005. Disponível em: <<http://multitudes.samizdat.net/Cinque-anni-Rekombinant.html>>. Acesso em jun. 2007.

BERETTA, M. **Storia materiale della scienza.** Dal libro ai laboratori. Milano: Paravia-Bruno Mondadori, 2002.

BERMAN, M. **Tudo que é sólido desmancha no ar** – A aventura da modernidade. São Paulo/SP: Companhia das Letras, 2007 (Ed. origin.: All that is solid melts into air, 1982).

BIEZUNSKI, M. Popularization and Scientific Controversy: The Case of the Theory of Relativity in France. In: SHINN, T.; WHITLEY, R. (Ed.). **Expository Science: Forms and Functions of Popularisation**, 1985: p.183-194

BIHUI, J.; ROUSSEAU, R. China's exponential growth in science and the contribution of firms, **E-LIS**, The open archive for Library and Information Science, 2005.

BIJKER, W, et al. (orgs). **The Social Construction of Technical Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology**, Londres: MIT Press, 1987.

BILLOUET, P. **Foucault**. São Paulo/SP: Estação Liberdade, 2003

BOK, D. C. **Beyond the Ivory Tower: Social Responsibilities of the Modern University.** Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1982.

BOTELHO, A. The Rhetoric of Progress: Crisis Avoidance in Science and Technology Policy for Development Discourse. In: SHINN, T., SPAAPEN, J.; KRISHNA, V. (Ed.). **Science and Technology in a Developing World**, 1997.

BOURDIEU, P. **Il mestiere di scienziato.** Corso al Collège de France 2000-2001. Milão: Feltrinelli, 2003. (Ed. Origin.: Science de la science et reflexivité, Raisons d’agir, 2001).

BOWLER, P. J.; MORUS, I. R. Making Modern Science: a historical survey. Chicago: University of Chicago Press, 2005.

BRAGA, R. O trabalho na trama das redes: para uma crítica do capitalismo cognitivo. **Revista de Economia Política de las Tecnologías de la Información y Comunicación**, v.6, n.3, 2004: p.48-54.

BRAUN, R. Lezioni dal referendum svizzero sulle biotecnologie. Comunicazione n. 8 della Federazione Europea di Biotecnologia, 1998.

BROOKS, H. The relationship between science and technology, **Research Policy**, Vol. 23, 1994: p. 477-486.

BUCCHI, M. **Scienza e Società.** Bolonha: Il Mulino, 2002.

_____. **Scegliere il mondo che vogliamo.** Cittadini, politica, tecnoscienza. Bologna: Il Mulino, 2006.

BURCHELL, G., GORDON, C., e MILLER, P. (Org). **The Foucault Effect.** Studies in Governmentality. Chicago: University of Chicago Press, 1991.

BURCHELL, G. Peculiar interests: civil society and governing “the system of natural liberty”. In: **The Foucault Effect.** Studies in Governmentality. Chicago: University of Chicago Press, 1991.

_____. Liberal government and techniques of the self. **Economy and Society**, v. 22 n. 3, 1993.

BUSH, V. **Science: The Endless Frontier.** A Report to the President by Vannevar Bush, Director of the Office of Scientific Research and Development. Washington: United States Government Printing Office, July 1945.

BYERS, S. Science People can Trust. Department of Trade and Industry: London, 2001.

CALLON, M. Is Science a Public Good? **Science, Technology & Human Values.** Vol. 19, N. 4, Autumn 1994: p. 395-424.

_____. Society in the Making: The Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis. Ed: BIJKER, Wiebe et al. (org.). **The Social Construction of Technical Systems:** New Directions in the Sociology and History of Technology, Londres: MIT Press, 1987: pp. 83-103.

CALLON, Michel; LAREDO P., RABEHARISOA, V. The management and evaluation of technological programs and the dynamics of techno-economic networks: The case of the AFME, **Research Policy**, n. 21, 1992: p. 215-236.

CAMPANELLA, T. **La Città del Sole.** Turim: Einaudi, 1941.

CAPSHAW, J. H.; RADER, K. A. Big Science: Price to the Present, **Osiris**, 2nd Series, Vol. 7, 1992: pp. 2-25.

CARDOSO, I. de Arruda Ribeiro. Foucault e a noção de acontecimento. Tempo Social, v.7, n.1-2. 1995: p.53-66.

CARR, A. Moving public engagement upstream: corporate understandings of the public. Science for Sale? **The Public Communication of Science in a Corporate World, 2005.**

CASINI, Paolo. **Scienza, utopia e progresso.** Profilo dell'Illuminismo. Roma-Bari: Laterza, 1994.

CASTELFRANCHI, Y. **XLife.** Guida alle piante e agli animali transgenici. Roma: Avverbi Edizioni, 1999.

_____. Scientists to the streets. Science, politics and the public moving towards new osmoses. **JCOM** – Journal of Science Communication, v.1, n.2. 2002.

_____. When the data isn't there. Disclosure: the scientific community (and society) at a crossroads, **JCOM** – Journal of Science Communication, 3(2), 2004a. Disponível em: <<http://jcom.sissa.it/archive/03/02/F030201/>>. Acesso em mai.2007.

_____. Toward a 'Palaeontology' of Public Representation of Science. In: **8th International Conference on Public Communication of Science & Technology (PCST-8): Scientific Knowledge and Cultural Diversity**. Barcelona: PCST-8 – Scientific Knowledge and Cultural Diversity, 2004b.

_____. **Os donos da bola. Concentração e mega-corporações no mundo da informação.** ComCiência, v.81, Out, 2006.

_____. **Ciência, mentiras e videotape.** ComCiência, v. 82, Nov, 2006b.

_____. Para além da tradução: o jornalismo científico crítico na teoria e na prática. In: **Jornadas Iberoamericanas sobre la ciencia en los medios masivos: los desafíos y la evaluación del periodismo científico en Iberoamerica**. Madrid: OEI, 2008.

CASTELFRANCHI, Y.; STOCK, O. **Máquinas como Nosotros**. El desafio de la Inteligencia Artificial. Madrí: Acento Editorial, 2002. (Ed. Origin.: Macchine come noi, Laterza, 2000).

CASTELFRANCHI, Y.; STURLONI, G. Blind Track. **JCOM** – Journal of Science Communication, v.5, n.1. 2006.

CASTELFRANCHI, Y., et al. Children's perceptions of science and scientists. **9th International Conference on Public Communication of Science & Technology (PCST-9)**. Seoul, 2006.

CASTELFRANCHI, Y.; PITRELLI, N. **Come si comunica la scienza?**. Roma-Bari: Laterza, 2007.

CASTELFRANCHI, Y. Et al. Miti e immagini della scienza moderna. In: Gouthier, D.; Manzoli, F.. (Org.). **Il solito Albert e la piccola Dolly. La scienza dei bambini e dei ragazzi**. Frankfurt - Milão: Springer Verlag, 2008, v. 1, p. 5-20.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo/SP: Paz e Terra, 1999.

CERRONI, A. Socio-cognitive perverse effects in peer review. Reflections and proposals. **JCOM 2** – Journal of Science Communication (3), September 2003.

CHALMERS, A. **A fabricação da ciência**. São Paulo/SP: Editora da UNESP, 1994.

CICCOTTI, G; CINI, M., et al. **L'ape e l'architetto**. Paradigmi scientifici e materialismo storico. Milão: Feltrinelli, 1976.

COCCO, G.; PATEZ, A.; SILVA, G. (orgs.). **Capitalismo cognitivo: trabalho, redes e inovação**. Rio de Janeiro/RJ: DP&A, 2003.

COHEN, L.; MCAULEY, J.; DUBERLEY, J. Continuity in Discontinuity: Changing Discourses of Science in a Market Economy. **Science, Technology, & Human Values**, Vol. 26 No. 2, 2001: p.145-166

COLLINS, H.; PINCH, T. **Il Golem**. Tutto quello che dovremmo sapere sulla scienza. Bari: Dedalo, 1995.

COLLINS, H. The Role of the Core-Set in Modern Science: Social Contingency With Methodological Property. **History of Science**, v.19. 1981: p.6-19.

CORRÊA, A. E.; SANTOS, M. A., dos. Biotecnologia, direito e política; a propriedade intelectual e a apropriação do humano como informação. **Ciência e Cultura**, v.60 n. 1, 2008: p. 29-32.

CORSANI, A. Elementos de uma ruptura: a hipótese do capitalismo cognitivo. In: COCCO, G., et al. (Org.). **Capitalismo cognitivo**. Trabalho, redes e inovação. Rio de Janeiro/RJ: DP&A Editora, 2003.

CRAPANZANO, V. "Hermes" Dilemma: The Masking of Subversion in Ethnographic Description. In: CLIFFORD, J.; MARCUS, G. (Ed.). **Writing Culture: The Poetics and Politics of Ethnography**. Berkeley: University of California Press, 1986: p. 51-76

DAGNINO, R. **Tecnociência**: neutralidade da ciência e determinismo tecnológico – um debate sobre a tecnociência. Campinas/SP: mimeografia, 2004.

DAVID, P. A. The Political Economy of Public Science. In: SMITH, H. L. (ed). **The Regulation of Science and Technology**. London: Macmillan Publishers, 1998.

DEAN, C. Scientists Form Group to Support Science-Friendly Candidates. **New York Times**, 28 set.2006.

DELEUZE, G. ¿Que és un dispositivo? In: Balbier, E. et al. (Eds). **Michel Foucault, filósofo**. Barcelona: Gedisa, 1990, pp. 155-161.

_____. Post-Scriptum sobre as Sociedades de Controle. In: _____. **Conversações: 1972-1990**. Rio de Janeiro/RJ: Ed. 34, 1992: p. 219-226.

_____. Désir et plaisir, **Magazine littéraire**, n. 325, Out. 1994. (Republicado e traduzido em: El deseo, el poder, la muerte, **Revista Contratiempo**, 1, n. III, Primavera – Verano 2001/02. Disponível em: <<http://www.revistacontratiempo.com.ar/deleuze.htm>>. Acesso em out. 2007.

_____. **Foucault**. São Paulo/SP: Brasiliense, 2006. (Ed. Or., 1988).

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **O que é a filosofia?** São Paulo/SP: Editora 34, 1997

DREIFUSS, R. A. **A época das perplexidades.** Mundialização, Globalização e Planetarização: novos desafios. Petrópolis (RJ): Vozes, 1997.

DRUCKER, P. **The Age of Discontinuity.** London: Heinemann, 1969.

DUPAS, G. **O mito do progresso – Ou progresso como ideologia.** São Paulo/SP: Editora da UNESP, 2006.

DUGA, J; STUDDT, T. Global R&D Report 2008. **R&D Magazine**, Setembro, 2007.

ECHEVERRÍA, J. La revolución tecnocientífica, **CONfines**, agosto-diciembre, 2005

EDQVIST, O. Layered Science and Science Policies, *Minerva* 41: 207–221, 2003.

EIDELMAN, J. The Cathedral of French Science. The Early Years of the “Palais de la Découverte”. In: SHINN, T.; WHITLEY, R. (Ed.). **Expository Science: Forms and Functions of Popularisation**, 1985: p.195-207

EISENSTEIN, E. **A revolução da cultura impressa:** os primórdios da Europa Moderna. São Paulo/SP: Ática, 1998.

ENGELS, F. **Anti-Dühring.** Rio de Janeiro/RJ: Paz e Terra, 1979.

ENZENSBERGER, H. M. **Elementos para uma teoria dos meios de comunicação.** São Paulo/SP: Conrad Livros, 2003.

EPSTEIN, I. **Divulgação científica.** 96 Verbetes. Campinas/SP: Pontes, 2002.

EPSTEIN, S. **The Construction of Lay Expertise: AIDS Activism and the Forging of Credibility in the Reform of Clinical Trials.** *Science, Technology & Human Values*, v.20, n.4. 1995: p.408-437.

ETC GROUP. Goodbye, Dolly...Hello, Synthia! J. Craig Venter Institute Seeks Monopoly Patents on the World's First-Ever Human-Made Life Form, **ETC-Press release**, 7 junho de 2007. In: <http://www.etcgroup.org/en/materials/publications.html?pub_id=631>. Acesso em out. 2007.

ETZKOWITZ, H. The second academic revolution and the rise of entrepreneurial science, **Technology and Society Magazine**, IEEE, Volume 20, Issue 2, Summer 2001 Page(s):18-29.

_____. The second academic revolution: the role of the research university in economic development. In: COZZENS, S.; HEALEY, P.; RIP, A. e ZIMAN, J. (org.). **The research system in transition.** Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1990.

_____. The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university–industry linkages. **Research Policy** 27, 1998: p. 823-833.

ETZKOWITZ, H; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations, **Research Policy**, vol 29, 2000: pp 109-123.

ETZKOWITZ, H; WEBSTER, A. Science as Intellectual Property. In: JASANOFF, S. et al. (org.). **Handbook of Science and Technology Studies**. Thousand Oaks: Sage, 1995: p. 480-505.

EVANGELISTA, J. E. **Crise do marxismo e irracionalismo pós-moderno**. São Paulo/SP: Cortez, 1997.

EUROPEAN COMMISSION. The Lisbon European Council – An Agenda of Economic and Social Renewal for Europe. Contribution of the European Commission to the Special European Council in Lisbon, 23-24th March 2000. Documento Oficial EC, Doc/00/7, Bruxelas: 28 de fevereiro, 2000. Disponível em: http://ec.europa.eu/growthandjobs/pdf/lisbon_en.pdf. Acesso em out. 2007.

_____. **Europeans, Science and Technology, Eurobarometer, 55.2**. Brussels: EC, 2001. In: <http://europa.eu.int/comm/public_opinion/archives/eb/ebs_154_n.pdf>. Acesso em out. 2007.

EUROPEAN COUNCIL. Lisbon European Council, 23 And 24 March 2000: Presidency Conclusions. Bruxelas: 2000.

FERREIRA, L. C.; VIOLA, E. (Org.). **Incertezas de sustentabilidade na globalização**. 2. ed. Campinas/SP: Editora da Unicamp, 1996.

FEYERABEND, P. **Contro il metodo**. Abbozzo di una teoria anarchica della conoscenza. Milão: Feltrinelli, 2003. (Ed. Origin.: Against Method, 1975).

FORAY, D.; KAZANCIGIL, A. **Science, Economics and Democracy**: Selected Issues. Discussion Paper - No 42, Management of Social Transformations (MOST). Budapest: World Conference on Science UNESCO – ICSU 1999.

FOUCAULT, M. **Vigiar e Punir**. Rio de Janeiro/RJ: Vozes, 1975. (VP)

_____. Technologies of the self. In: HUTTON, P.H., GUTMAN, H. e MARTIN, L.H. (Ed.). **Technologies of the Self**. A Seminar with Michel Foucault. Anherst: The University of Massachusetts Press, 1988: pp. 16-49. (TS)

_____. El juego de Michel Foucault. In: FOUCAULT, Michel. **Saber y verdad**. Madrid: La Piqueta, 1991.

_____. **Dits et écrits**. Paris: Gallimard, 1994. (DE)

_____. O Sujeito e o poder. In: RABINOW, P.; DREYFUS, H. (Org.). **Michel Foucault. Uma trajetória filosófica**: para além do estruturalismo e da hermenêutica. Rio de Janeiro/RJ: Forense Universitária, 1995.

- _____. **A verdade e as formas jurídicas**. Rio de Janeiro/RJ: NAU, 1996. (VFJ)
- _____. **A ordem do discurso**. Aula inaugural no Collège de France, pronunciada em 2 de dezembro de 1970. São Paulo/SP: Loyola, 1996b. (OD) (Edição original francesa: Gallimard, 1971).
- _____. **As palavras e as coisas**. Uma arqueologia das ciências humanas. São Paulo/SP: Martins Fontes, 2002. (PC)
- _____. **Estratégia, poder-saber**. Ditos e escritos IV. Rio de Janeiro/RJ: Forense Universitária, 2003.
- _____. **Naissance de la biopolitique**. Lonrai: Gallimard/Seuil, 2004. (NB)
- _____. **L'archeologia del sapere**. Una metodologia per la storia della cultura. Milano: Rizzoli, 2005. (Ed. Origin.: Gallimard, 1969). (AS)
- _____. **Microfísica do poder**. Rio de Janeiro/RJ: Graal, 22ª ed, 2006. (MP, 1ª ed.: 1979)
- _____. **Seguridad, territorio, población**: Curso en el Collège de France (1977-1978). Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 2006b. (STP).
- FRAZER, J. G. **O Ramo de Ouro**. Rio de Janeiro/RJ: Zahar Editores, 1982.
- FUKUYAMA, F. **L'uomo oltre l'uomo**. Le conseguenze della rivoluzione biotecnologica. Milão: Mondadori, 2002.
- FULLER, S. **The Governance of Science**. Buckingham: Open University Press, 2000.
- FUNTOWICZ, S.; RAVETZ, J. Ciência pós-normal e comunidades ampliadas de pares face aos desafios ambientais. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, IV(2): 219-230 jul.-out. 1997.
- GALISON, P.; HELVY, B. **Big science. The growth of large-scale research**. Stanford: Stanford University Press, 1992.
- GASKELL, G., BAUER, M. (org). **Biotechnology 1996–2000: The Years of Controversy**. London: Science Museum Press and East Lansing, MI: Michigan State University Press, 2001.
- GIANNOTTI, J. A. Dois jogos de pensar. **Novos Estudos**, n.75, Julho 2006.
- GIBBONS, M. Science's new social contract with society, **Nature**, 402, C81, 1999; p. 11-17.
- GIBBONS, M. et al. **The New Production of Knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies**. Londres: Sage, 1994.
- GIDDENS, A. **As Consequências da Modernidade**. Oeiras: Celta Editora, 1995.

GIDDENS, A.; BECK, U., LASH, S. Modernização Reflexiva. São Paulo/SP: Editora da UNESP, 1997.

GIERYN, T. Boundary-Work and the Demarcation of science from Non-Science: Strains and Interests in Professional Ideologies of Scientists. **American Sociological Review**, v.48, December, 1983: p.781-795.

GIERYN, T. Science and Coca-Cola. Science and Technology Studies, v.5, n.1. 1987: p.12-31.

GILBERT, N, WOOLGAR, S. The Quantitative Study of Science: An Examination of the Literature, **Science Studies**, Vol. 4, No. 3. (Jul., 1974), pp. 279-294.

GLÄSER, J. Limits of change: cognitive constraints on ‘postmodernization’ and the political redirection of science, **Social Science Information**, v. 39 n. 3, 2000; pp. 439-465.

GLEBOVSKAYA, N. Network Privatization of Science in Post-Socialist Russia: Changing Practices of Knowledge and Technology Transfer. Anais de: **Science for Sale? The Public Communication of Science in a Corporate World**, 2005.

GOODSTEIN, D. The Big Crunch. **NCAR 48 Symposium**, Portland, September 19, 1994.

_____. Scientific Elites and Scientific Illiterates, Sigma Xi forum on “Ethics, Values, and the Promise of Science”, February 25-26, 1993.

GRECO, P. Ratzinger and science (communication). JCOM – Journal of Science Communication, v.4, n.2. 2005: p.1-2.

_____. **A Nobel Prize to public science communication. JCOM – Journal of Science Communication, v.6, n.4. 2007.**

_____. **The Scanzano lesson. JCOM – Journal of Science Communication, v.2. 2003.**

_____. **The world, out there. JCOM – Journal of Science Communication, v.5, n.3. 2006.**

_____. **Political censorship of science. JCOM – Journal of Science Communication, v.2, n.3. 2003.**

_____. **University in the 21st Century. JCOM – Journal of Science Communication, v.6, n.2. 2007.**

GREEN, J. Media Sensationalisation and Science: The Case of the Criminal Chromosome. In: SHINN, T.; WHITLEY, R. (Ed.). Expository Science: Forms and Functions of Popularisation. 1985: p.139-161.

GREGORY, J. Paddling Upstream: science-based business and public engagement in the UK. Science for Sale? The Public Communication of Science in a Corporate World, 2005.

GREGORY, J., MILLER, S. **Science in public**. Communication, culture, and credibility. New York: Plenum Press, 1998.

GROVE-WHITE, R. **New Wine, Old Bottles? Personal Reflections on the New Biotechnology Commissions**. *Political Quarterly*, v.72, n.4. 2001: p.466-472.

GRUPO KRISIS. **Manifesto contra o trabalho**. São Paulo/SP: Conrad Editora, 2003.

GUANDALINI JUNIOR, W. **A crise da sociedade de normalização e a disputa jurídica pelo biopoder**: O licenciamento compulsório de patentes de anti-retrovirais. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Jurídicas, Faculdade de Direito, Curitiba: 2006.

GUPTA, U. Obsolescence of physics literature: exponential decrease of the density of citations to physical review articles with age, **Journal of the American Society for Information Science**, 41, 4, 1990: pp. 282-287.

GUSMÃO, R. Panorama recente da CT&I em São Paulo: novas tendências, velhos desafios. In: LANDI: **Indicadores de C&T do Estado de S. Paulo**. São Paulo: Fapesp: 2005: cap. 1

HABERMAS, J. **Ciencia y técnica como «ideología»**. Madrid: Tecnos, 1986 (ed. origin. 1968).

HACKING, I. How should we do the history of statistics? **The Foucault Effect**. Studies in Governmentality. Chicago: University of Chicago Press, 1991.

_____. L'autogiustificazione delle scienze di laboratorio. In: PICKERING, A. (Org.). **La scienza come pratica e cultura**. Turim: Edizioni di Comunità 2001. (Ed. Origin. Inglês: Science as Practice and Culture, Univ. Of Chicago, 1992): pp. 33-76.

HAGENDIJK, R.; MEEUS, J. Blind faith: fact, fiction and fraud in public controversy over science. **Public Understanding of Science**, n.2. 1993: p.391-415.

HARAWAY, D. J. Un manifesto per Cyborg: scienza, tecnologia e femminismo socialista nel Ventesimo Secolo. In: HARAWAY, D. **Manifesto Cyborg. Donne, tecnologie e biopolitiche del corpo**. Milão: Feltrinelli, 1999. (Ed. Original: Routledge, 1991).

_____. Biopolítica di corpi postmoderni: la costituzione del sé nel discorso sul sistema immunitario. In: HARAWAY, D. **Manifesto Cyborg. Donne, tecnologie e biopolitiche del corpo**. Milão: Feltrinelli, 1999b: : p. 135-180 (Ed. Original: Routledge, 1991).

HARDY, G. H. **Apologia di un matematico**. Milão: Garzanti, 2002. (Ed. Origin: A Mathematician's Apology, 1940).

HARVEY, D. **Condição pós-moderna**. Uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural. São Paulo/SP: Ed. Loyola, 15a ed., 2006.

HEIDEGGER, M. **The Question Concerning Technology and Other Essays**. New York: Harper and Row, 1977.

HOUSE OF LORDS (Select Committee on S&T). Science and Society. **Third Report, session 1999-2000**. The Stationery Office: London, 2000.

HOWITT, P. The Economics of Science and the Future of Universities, **The Timlin Lecture**, University of Saskatchewan, 16 de fevereiro de 2000. Publicado em 2003.

HUGHES, T. P. Technological Momentum. In: MARX, L. e SMITH, M. (org.). **Does Technology Drive History**. The Dilemma of Technological Determinism. Cambridge (MA): The MIT Press, 1994: p. 101-114.

HUSSON, M. **Le grand bluff capitaliste**. Paris: La Dispute, 2001.

ICUR. International Conference on Innovation and Commercialization of University Research. Edmonton Alberta Canada - 2002 February 7-9, 2002.

IRWIN, A. The Politics of Talk: Coming to Terms with the 'New' Scientific Governance. **Social Studies of Science**, v.36, n.2, 2006: p.299-320.

JÆGER, I; ANDERSEN, Bt. Danish participatory models: Scenario workshops and consensusconferences: towards more democraticdecision-making. **Science and Public Policy**, v.26, n.5, 1999.

JAMESON, F. **Postmodernism, or, The Cultural Logic of Late Capitalism**. Durham: Duke University Press, 1991.

JASANOFF, S. et al. (org.). **Handbook of Science and Technology Studies**. Thousand Oaks: Sage, 1995.

JASANOFF, Sheila. Procedural Choices in Regulatory Science. **Technology In Society**, Vol. 17, No. 3, pp. 279-293, 1995

_____. Technologies of Humility: Citizen Participation in Governing Science. **Minerva**, 41: 223-244, 2003.

_____. **Science and citizenship: a new synergy**. Science and Public Policy, v.31, n.2. 2004: p.90-84.

_____. **Contested Boundaries in Policy-Relevant Science**. Social Studies of Science, v.17. 1987: p.195-230.

_____. **States of Knowledge: The Co-Production of Science and Social Order**. London: Routledge, 2004.

KANASHIRO, M. M., EVANGELISTA, R. Ciência, Comunicação e Sociedade no Brasil, a narrativa do déficit. **JCOM – Journal of Science Communication**, Vol. 3, n. 4, 2004.

Disponível em: <[http://jcom.sissa.it/archive/03/04/F030403/jcom0304\(2004\)F03_po.pdf](http://jcom.sissa.it/archive/03/04/F030403/jcom0304(2004)F03_po.pdf)>. Acesso em out. 2007.

KELLER, E. F. **Reflections on Gender and Science**. New York: Yale University Press, 1985.

KEVLES, D. Patents, Protections, and Privileges. The Establishment of Intellectual Property in Animals and Plants. *Isis*, v.98, 2007: p.323-331.

KJAERGAARD, R. "From research to invoice: Science communication and science policy in Denmark". In: **Science for sale?** The Public Communication of Science in a Corporate World. Cornell University, Ithaca, NY, EUA, 2005.

KLINE, R. Constructing "technology" as "applied science". *Isis*, 86: 194-221, 1995.

KNIGHT, D. M. **The age of Science: the scientific world-view in the XIX century**. Oxford: Blackwell. 1986.

KNIGHT, D.M., **Science in the Romantic Era**. Yarmouth: Galliard, 1998.

KNORR CETINA, K. Il lettino, la cattedrale e il laboratorio: sulla relazione tra esperimento e laboratorio nella scienza. In: PICKERING, Andrew (Org.). **La scienza come pratica e cultura**. Turim: Edizioni di Comunità 2001: pp. 77-106.

KOENIG, R. **Voters Reject Antigenetics Initiative**. *Science*, v.280. 1998: p.1685.

KUHN, T. **The Structure of Scientific Revolutions**. Chicago: Chicago University Press, 2ª ed., 1972.

_____. **The Essential Tension: Selected Studies in Scientific Tradition and Change**. Chicago: Univ. of Chicago Press, 1977, p. 141-147.

KURZ, R. Totalitarismo econômico. Absoluto, o capitalismo criou, no final do século 20, uma lei que não pode mais ser transgredida. *Folha de S. Paulo*, 22 de agosto de 1999.

_____. **O colapso da modernização**. Da derrocada do socialismo de caserna à crise da economia mundial. São Paulo/SP: Paz e Terra, 2004 (Ed. original, 1991).

KURZWEIL, R. The Law of Accelerating Returns, *KurzweilAI.net*, Março de 2001. Disponível em: <<http://www.kurzweilai.net/articles/art0134.html?printable=1>>. Acesso em out. 2007.

LAHSEN, Myanna. Technocracy, Democracy, and U.S. Climate Politics: The Need for Demarcations. **Science, Technology, & Human Values**, v.30, n.1. 2005: p.137-169.

LANDER, E. La ciencia neoliberal. **Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales**, v.11, n.2., 2005: p.35-69.

LANDI, F. (Org.). **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2004**. São Paulo/SP: FAPESP, 2005.

LAPOUGE, G. Na França, guerra entre cientistas e governo. *O Estado de S. Paulo*, 10 de março de 2004.

LARTIGUE, C. et al. Genome Transplantation in Bacteria: Changing One Species to Another. *Science*, Vol. 317. no. 5838, 3 August 2007: pp. 632-638.

L.A.S.E.R. (Laboratorio Autonomo di Scienza Epistemologia e Ricerca). **Scienza spa. Scienziati, tecnici e conflitti**. Roma: DeriveApprodi, 2002.

_____. **Il sapere liberato**. Open source e ricerca scientifica. Milano: Feltrinelli, 2005.

LATOUCHE, S. **La Megamacchina. Ragione tecnoscientifica, ragione economica e mito del progresso**. Turim: Bollati Boringhieri, 1995.

LATOUR, B. **La scienza in azione**. Introduzione alla sociologia della scienza. Turim: Edizioni di Comunità, 1998. (Ed. Origin. 1987).

_____. **Jamais fomos modernos**. Ensaio de Antropologia Simétrica. Rio de Janeiro/RJ: Ed. 34, 2005. (Ed. Origin. Francês, 1991).

LAW, J. **Notes on the Theory of the Actor Network: Ordering, Strategy and Heterogeneity**. Lancaster: Centre for Science Studies, Lancaster University 1992.

LAZZARATO, M. Trabalho e capital na produção dos conhecimentos: uma leitura através da obra de Gabriel Tarde. In: COCCO et al. (2003): p. 61-82.

LAZZARATO, M.; NEGRI, A. **Trabalho imaterial**. Rio de Janeiro/RJ: DP&A, 2001.

LEITE, M. N. **Biologia total: hegemonia e informação no genoma humano**. Tese de doutorado – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Campinas/SP: [s. n.], 2005.

LEMKE, T. The Birth of Bio-Politics – Michel Foucault's Lecture at the Collège de France on Neo-Liberal Governmentality, **Economy and Society**, Vol. 30, N. 2, 1 Maio 2001: pp. 190-207(18).

LEMONICK, M. D. Gene Mapper. The bad boy of science has jump-started a biological revolution, **Time Magazine**, 17 de dezembro, 2000. Disponível em: <http://www.time.com/time/poy2000/mag/venter.html>. Acesso em mai. 2007.

LESHNER, A. **The Evolving Context for Science-Society Dialogues**. Communicating European Research. **Bruxelas, 2005**.

LEWENSTEIN, Bruce. **From Fax to Facts: Communication in the Cold Fusion Saga**. *Social Studies of Science*, v.25, n.3. 1995: p.403-436.

LEYDESDORFF, L; ETZKOVITZ, H. Emergence of a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. **Science and Public Policy** 23, 279-286, 1996.

_____. The Triple Helix as a model for innovation studies. **Science and Public Policy** 25(3), 195-203, 1998.

LÓPEZ-RUIZ, O. **Os executivos das transnacionais e o espírito do capitalismo**: capital humano e empreendedorismo como valores sociais. Rio de Janeiro/RJ: Azougue Editorial, 2007.

LOPES, R. S.. **Informação conhecimento e valor**. Tese de doutorado – Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Filosofia da FFLCH, USP, São Paulo/SP 2006.

_____. As TICs e a “Nova economia”: para além do determinismo tecnológico. **Ciência & Cultura**, v.60, n.1. 2008: p.26-29.

LYMAN, P.; VARIAN, H. R. How Much Information, Univ. de Berkeley, 2003. Disponível em: <<http://www.sims.berkeley.edu/how-much-info-2003>>. Acesso em jun. 2007.

LYOTARD, J-F. **The Postmodern Condition**. Manchester: Manchester University Press, 1984.

MALAKOFF, D. Perfecting the Art of the Science Deal. **Science**, v.292. 2001: p.830-832.

MARCHESINI, R. Post-human. Verso nuovi modelli di esistenza. **Turim: Bollati Boringhieri. 2002.**

MARCUSE, H. **L'uomo a una dimensione**: l'ideologia della società industriale avanzata. Milão: Einaudi, 1976, 15a ed. (Ed. Original: 1967).

MARX, K. **A miséria da Filosofia**. São Paulo/SP: Ciências Humanas, 1982.

_____. **O Capital**. São Paulo: Nova Cultural, 1987.

MARX, K; ENGELS, F. **O manifesto comunista. E cartas filosóficas**. São Paulo/SP: Centauro Editora, 2006. (Ed. Origin.: 1848).

MARX, Leo; SMITH, M. R. (orgs.). **Does Technology Drive History**. The Dilemma of Technological Determinism. Cambridge (MA): The MIT Press, 1994.

MERTON, R. K. **Science, Technology and Society in Seventeenth-Century England**. Bruges: St. Catherine Press. 1938

_____. The Normative Structure of Science. In: MERTON, Robert K. **The Sociology of Science**: Theoretical and Empirical Investigations. Chicago: University of Chicago Press, 1973 (Ed. origin.: 1942).

_____. **Social Theory and Social Structure**. New York: Free Press, 1968.

MEYER, G. Making marketing difficult”. **Science for sale?** The Public Communication of Science in a Corporate World. Cornell University, Ithaca, NY, EUA, 2005.

MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT). Indicadores nacionais de ciência e tecnologia 2007. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/9058.html>> Acesso em: mai. 2008.

MIROWSKI, P; VAN HORN, R. The Contract Research Organization and the Commercialization of Scientific Research. **Social Studies of Science**, v.35, n.4, 2005: p.503-548.

MOLLIS, M. Geopolítica del saber: biografías recientes de las universidades latinoamericanas. In: VESSURI, H. (Ed.). **Universidad e investigación científica**. Buenos Aires: CLACSO, 2006.

MOULIER-BOUTANG, Y. O território e as políticas de controle do trabalho no capitalismo cognitivo. In: COCCO, G., et al. (Org.). **Capitalismo cognitivo**. Trabalho, redes e inovação. Rio de Janeiro/RJ: DP&A Editora, 2003, p.33-60.

MULTHAUF, R. P. The Scientist and the ‘Improver’ of Technology. **Technology and Culture**, v.1, 1959, p. 38-47.

MUMFORD, L. **The Myth of the Machine**. New York: Harcourt Brace, 1967.

NEGRI, A.; HARDT, M. **Império**. São Paulo/SP: Record, 2001.

NELKIN, D. Selling science: **How the press covers science and technology**. New York: Freeman and Company. 1987.

NIST, **Communicating the Future: Best Practices for Communication of Science and Technology to the Public**, 2002.

NOWOTNY, H.; SCOTT, P.; GIBBONS, M. **Rethinking science: knowledge in an age of uncertainty**. Cambridge: Polity Press, 2001

_____. Introduction. ‘Mode 2’ Revisited: The New Production of Knowledge. **Minerva**, 41: 179–194, 2003.

NOWOTNY, H. The Potential of Transdisciplinarity. **Atas de Rethinking Interdisciplinarity**, 2003. <http://www.interdisciplines.org/interdisciplinarity/papers/5>. Acesso em jun. 2007.

NSF (NATIONAL SCIENCE FOUNDATION), Division of Science Resources Statistics. **Science and Engineering Indicators 2006**. Arlington, VA: 2006. Washington: U.S. Government Printing Office, 2006.

_____. **Science and Engineering Indicators 1998**. Arlington, VA: 2006. Washington: U.S. Government Printing Office, 1998.

NUNES, E., MARTIGNONI, E.; RIBEIRO, L. “Economia política e regulação da educação superior no Brasil”. In: VESSURI, H. (Ed.). **Universidad e investigación científica**. Buenos Aires: CLACSO, 2006.

OECD (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT). **Main Science and Technology Indicators Database**. Paris: 2004.

OECD. **The Evaluation of Scientific Research**: Selected Experiences. Paris: OECD. 1997, v.OCDE/GD(97)194.

OKUBO Y. et al. Structure of International Collaboration Science: Typology of Countries Through Multivariate Techniques Using a Link Indicator, **Scientometrics**, Vol. 25, No. 2, 1992, p. 321–351.

OLDROYD, D. **Storia della filosofia della scienza**. Milão: Il Saggiatore, 1998. Ed. Origin. Inglês: *The Arch of Knowledge*. Methuen, 1986.

PADILLA, A; GIBSON, I. Science moves to centre stage. **Nature**, n.403. 2000: p.357-359.

PERUTZ, M. **È necessaria la scienza?**. Milão: Baldini&Castoldi, 2000.

PESTRE, D. Regimes of Knowledge Production in Society: Towards a More Political and Social Reading, **Minerva** 41, 2003.

PETERS, M. The Rise of Global Science and the Emerging Political Economy of International Research Collaborations. **European Journal of Education**, v.41, n.2. 2006: p.225-244.

PHILLIPS, D.P. et al. Importance of the Lay Press in the Transmission of medical knowledge to the Scientific Community. **The New England Journal of Medicine**, v.325, n.16. 1991: p.1180-1183.

PICKERING, A. (Org). **La scienza come pratica e cultura**. Turim: Edizioni di Comunità, 2001.

PITRELLI, N. Vatican-branded science communication. **JCOM – Journal of Science Communication**, v.6, n.3. 2007.

PITRELLI, N.; MONTOLLI, B. Why science is hunting for an audience: the reasons of Italian researchers. **JCOM – Journal of Science Communication**, v.1, n.2. 2002.

POLANYI, M. The Republic of Science: Its Political and Economic Theory. **Minerva**, Vol 1, 1962: p. 54-74

POSTMAN, N. *Informing Ourselves to Death*. Palestra proferida para o encontro da Sociedade Alemã de Informática, Stuttgart: 11 de Outubro de 1990. Disponível em <<http://www.mat.upm.es/~jcm/postman-informing.html>>. Acesso em 20 mar. 2007.

PRATKANIS, A.; ELLIOT, A. **Psicologia delle comunicazioni di massa**. Usi e abusi della persuasione. Bolonha: Il Mulino, 1996.

PRICE, D. J. DE SOLLA. **Science since Babylon**. New Haven: Yale University Press, 1962.

_____. **Little science, big science**. New York: Columbia University Press, 1963.

_____. This Week's Citation Classic, **Current Contents**, ISI: n. 29, 18 jul. 1983, p. 18.

RABINOW, P. **Antropologia da razão**. Rio de Janeiro/RJ: Relume Dumará, 1999.

_____. **French DNA**. Trouble in Purgatory. Chicago e Londres: University of Chicago Press, 1999b.

RABINOW, P.; DREYFUS, H. (Org). **Michel Foucault. Uma trajetória filosófica**: para além do estruturalismo e da hermenêutica. Rio de Janeiro/RJ: Forense Universitária. 1995.

RIP, A. Co-Evolution of Science, Technology and Society. An Expert Review for the Bundesministerium Bildung und Forschung's Förderinitiative Politik, Wissenschaft und Gesellschaft. Berlim: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, 2002.

ROSENBERG, N. Karl Marx on the Economic Role of Science, **The Journal of Political Economy**, Vol. 82, n. 4, 1974: p. 713-728.

_____. How Exogenous is science? In: _____. **Inside the Black Box**: Technology and Economics. New York: Cambridge University Press, 1982: p. 141-159.

ROSSI, P. **La nascita della scienza moderna in Europa**. Roma-Bari: Laterza, 2000.

RULLANI, E. Le capitalisme cognitive: du déjà vu?. **Multitudes** nº 2, p. 87-97, 2000.

RUSSO, L. **La Rivoluzione dimenticata**, Milano: Feltrinelli, 1996.

SAHLINS, M. **Island of History**. Chicago: Chicago University Press, 1985.

SALOMON, J-J. Science, Technology and Democracy. **Minerva**, n.38, 2000: p.33-51.

SALOMON, J-J. et al. **The uncertain quest**: science, technology, and development. Tokyo, New York, Paris: United Nations University Press, 1994.

SANTOS, L. G. dos. **Desregulagens**. Educação, Planejamento e Tecnologia como Ferramenta Social. São Paulo/SP: Brasiliense, 1981.

_____. **Politizar as novas tecnologias**. O impacto socio-técnico da informação digital e genética. São Paulo/SP: Editora 34, 2003.

_____. O futuro do humano. Relatório de pesquisa, 2005.

_____. Paradoxos da propriedade intelectual. In: VILLARES, F. (Org.). **Propriedade intelectual**: Tensões entre o capital e a sociedade. São Paulo: Paz e Terra, 2007: p. 41-57.

_____. Infopolítica: Apresentação. **Ciência & Cultura**, v.60, n.1. 2008: p.24-26.

SARGENTINI, V.M.O. Os estudos do discurso e nossas heranças: Bakhtin, Pêcheux e Foucault. **Estudos Lingüísticos**, XXXV, 2006: p. 181-190, 2006.

SCANU, M. Open Archives: rivoluzione o conservazione? In: Anais do “II Convegno Nazionale di Comunicazione della Scienza”. Roma: Zadig, 2004.

SCHMITT, C. **Teologia política**. Belo Horizonte: Ed. Del Rey, 2006.

SCHUMMER, J. Scientometric Studies on Chemistry. In: The Exponential Growth of Chemical Substances, 1800-1995, **Scientometrics**, Vol. 39, No. I (1997) 107-123.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro/RJ: Zahar Editores, 1984.

SENEILLART, M. Situación de los cursos. In: Foucault, M. **Seguridad, territorio, población**: Curso en el Collège de France (1977-1978). Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 2006 (ed. origin.2004)

SHAPIN, S. **The Scientific Revolution**. Chicago: The University of Chicago Press, 1996.

SHAPIN, S; SCHAFFER, S. **El Leviathm y la bomba de vacío**. Hobbes, Boyle y la vida experimental. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2005. (Ed. Original: Leviathan and the Air-Pump. Hobbes, Boyle, and the experimental life. Princeton University Press, 1985).

SHINN, T. Change or mutation? Reflections on the foundations of contemporary science, **Social Science Information**, 38(1), 1999: pp. 149-176.

SHINN, T; SPAAPEN, J.; KRISHNA, V. (Ed). **Science and Technology in a Developing World**. Dordrecht-Boston-London: Kluwer, 1997.

SHINN, T.; LAMY, E. **Caminhos do conhecimento comercial: formas e conseqüências da sinergia universidade-empresa nas incubadoras tecnológicas**. Scientiae Studia, v.4, n.3. 2006: p.485-508.

SHIVA, V. **Biopirateria**. Il saccheggio della natura e dei saperi indigeni. Napoli: Cuen, 1999. (Ed. origin. Ingl, 1997).

SHOVE, E. Reciprocities and Reputations: New Currencies in research. In: JACOB, M.; HELLSTRÖM, T. (orgs). **The Future of Knowledge Production in the Academy**. Buckingham: Open University Press, 2000.

SHREEVE, J. Craig Venter’s Epic Voyage to Redefine the Origin of the Species. **Wired Magazine**, agosto de 2004.

SIMON, I.; VIEIRA, M.S. A Propriedade Intelectual diante da emergência da produção social. In: VILLARES, F. (Org.). **Propriedade intelectual**: Tensões entre o capital e a sociedade. São Paulo: Paz e Terra, 2007: p. 58-84.

SLAUGHTER, S.; RHOADES, G. **Academic Capitalism and the New Economy**: Markets, State and Higher Education. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2004.

SPINK, M. J. **Práticas discursivas e produção de sentidos no cotidiano: aproximações teóricas e metodológicas**. São Paulo/SP: Cortez, 2004. (3ª ed.).

SPRAT, T. **The History of the Royal Society of London, for the Improving of Natural Knowledge**. Londres: s.ed., 1667.

STANKIEWICZ, R. Technology as an autonomous socio-cognitive system. In: GRUPP, H. (ed.). **Dynamics of Science-Based Innovation**. Berlim: Springer-Verlag, 1992.

STOKES, D. E. **O Quadrante de Pasteur**. A ciência básica e a inovação tecnológica. Campinas/SP: Editora da Unicamp, 2005. (Ed. original: 1997).

STRATHERN, M. Re-describing society. **Minerva** 41: 263–276, 2003.

STURLONI, G. Preventive self-governance. **JCOM** – Journal of Science Communication, v.2, n.2. 2003.

_____. **Le mele di Chernobyl sono buone**. Mezzo secolo di rischio tecnologico. Milão: Sironi Editore. 2006.

STURLONI, G; PITRELLI, N. Conflicting interests: research, profits, information, health. **JCOM** – Journal of Science Communication, n.1, 2004.

TAINTER, J. A. Complexity, Problem Solving, and Sustainable Societies. In: **Getting down to Earth: Practical Applications of Ecological Economics**, Island Press, 1996.

TENOPIR, C., & KING, D. W. (2000). Towards Electronic Journals: Realities for Scientists, Librarians, and Publishers. *Psicology*, 11 (11). Disponível em: <<http://psycprints.ecs.soton.ac.uk/archive/00000084/>>. Acesso em jun. 2007.

TOURAINÉ, A. **The Post-Industrial Society**. New York: Random House, 1971.

TURCHIN, V. **The Phenomenon of Science**. A Cybernetic Approach to Human Evolution. New York: Columbia University, 1977.

VENTER, C. J. Sequencing the Human Genome, conferência proferida no **Commonwealth Club of California** em 5 de Março de 2002. Disponível em: <<http://www.commonwealthclub.org/archive/02/02-03venter-speech.html>>. Acesso em ago. 2007.

VICKERY, B. C. **Scientific communication in history**. Lanham, MD: Scarecrow, 2000.

VOGT, Carlos A.; POLINO, Carmelo (Org.) **Percepção pública da ciência: Resultados da pesquisa na Argentina, Brasil, Espanha and Uruguai**. Campinas/SP: Editora da UNICAMP; São Paulo/SP: FAPESP, 2003.

VOGT, C., et. al. **Percepção pública da ciência: uma revisão metodológica e resultados para São Paulo**. In: LANDI, F.; GUSMÃO, R. (Ed.). Indicadores de Ciência Tecnologia e Inovação em São Paulo. São Paulo/SP: FAPESP, v.1, 2005: p.12.01-12.28.

VOLTI, R. **Society & Technological Change**. New York: St. Martin Press, Seg. Ed, 1992.

WEBER, M. La ciencia como vocación. In: **Ensayos de sociología contemporánea, Vol. I**. Barcelona: Editorial Planeta-De Agostini, S.A., 1985 (ed. inglesa, 1972); pp. 79-114.

WEINGART, P. From “finalization” to “Mode 2”: Old wine in new bottles? **Social Science Information**, v.36, 1997: p.591-613.

_____. Scientific expertise and political accountability: paradoxes of science in politics. **Science and Public Policy**, v.26, n.3. 1999: p.151-161.

_____. Science and the media. **Research Policy**, n.27. 1998: p.869-879.

WEINGART, P.; PANSEGRAU, P. Reputation in science and prominence in the media: the Goldhagen debate. **Public Understanding of Science**, n.8. 1999: p.1-16.

WHITE, L. **Medieval Technology and Social Change**. Oxford: Oxford University Press. 1962.

WHITLEY, R. Knowledge Producers and Knowledge Acquirers: Popularisation as a Relation Between Scientific Fields and Their Publics. In: SHINN, T.; WHITLEY, R. (Ed.). **Expository Science: Forms and Functions of Popularisation**. 1985: p.3-28.

WILSDON, J.; WILLIS, R. **See-through Science**. Why public engagement needs to move upstream. London: Demos. 2004.

WOLFRAM, D., CHU, C. M., LU, X. Growth of knowledge: Bibliometric analysis using online database data. In: EGGHE, L.; ROUSSEAU, R. (Ed.). **Infometrics 89/90: Selection of papers submitted for the second International Conference on Bibliometrics, Scientometrics, and Informetrics**, London, Ontario, Canada, 5-7 July 1989 (pp. 355-372). Amsterdam: Elsevier, 1990.

WURMAN, R. S. **Information Anxiety**. New York & Toronto: Doubleday, 1989.

WYNNE, B. **Risk and Environment as Legitimatory Discourses of Technology: Reflexivity Inside Out?** *Current Sociology*, v.50, n.3. 2002: p.459-477.

_____. **May the Sheep Safely Graze? A Reflexive View of the Expert-lay Knowledge Divide**. In: LASH, S., SZERZINSKY, B.; WYNNE, B. (Ed.). *Risk, Environment and Modernity*. London: Sage, 1996: p.44-83.

YEARLEY, S. Representing Geology: Textual Structures in the Pedagogical Presentation of Science. In: SHINN, T.; WHITLEY, R. (Ed.). **Expository Science: Forms and Functions of Popularisation**, 1985: p.79-101.

ZAGATO, A. O Acontecimento como Fronteira de uma Situação Histórico-Social. **Arquivos da Memória**, v.2. 2007: p.84-101.

ZIMAN, J. **Il lavoro dello scienziato**. Roma-Bari: Laterza, 1987 (Ed. original: An introduction to science studies; The philosophical and social aspects of science and technology. Cambr. Univ. Press, 1984).

_____. Essays On Science And Society: Why must scientists become more ethically *sensitive than they used to be?*, **Science**, Vol. 282. no. 5395, 4 December 1998: pp. 1813-1814.

_____. **Real Science**. What it is, and what it means. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

Apêndice I

Economia e tecnociência

Um mapeamento preliminar do funcionamento anatômico e fisiológico da tecnociência pode ser efetuado por meio de um exame do tipo de financiamentos, da internacionalização das práticas de pesquisa, do centro de gravidade entre pesquisa aplicada ou de base, da proveniência dos capitais investidos em P&D (até poucos anos atrás concentrados na tríade Europa-EUA-Japão, hoje ampliados a todas as maiores economias emergentes: China, Coréia, Índia, Brasil etc).

1. Dinheiro investido

Em 2002, o investimento total **mundial** em P&D (pesquisa e desenvolvimento) foi estimado em ao menos **813 bilhões de dólares** (NSF, 2008, calculados com o método da Paridade do Poder de Compra).

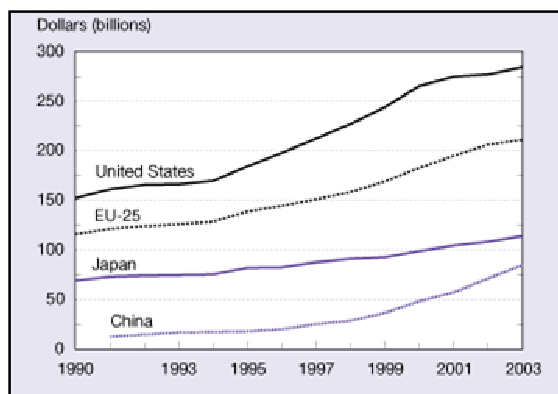
De acordo com um relatório detalhado da corporação Battelle (Duga e Studt, 2007), em **2006** tais gastos ultrapassaram **1 trilhão de dólares**: cerca de **2% do PIB mundial**.

Naturalmente, os centros de gravidade e nevrálgicos dos investimentos, nesta anátomo-economia da ciência, são desequilibrados. Dois países, Estados Unidos

e Japão, são responsáveis por mais da metade do investimento mundial total. 95% do dinheiro para P&D é investido e localizado no conjunto Europa (cerca de 25%) – Estados Unidos (cerca de 30%) – Ásia (cerca de 40%).

Menos de 2% de toda a P&D mundial é financiada ou efetuada na América Latina. Como porcentagem do PIB, nenhum país da América Latina chega a gastar 1% de seu PIB em

Figura 35. Gastos com P&D em diversas regiões do mundo. Fonte: NSF (2006)



	2006 GDP PPP trillions, U.S.\$	2006 R&D as % GDP %
United States	12.416	2.76
China	8.815	1.61
Japan	3.995	3.40
Germany	2.430	2.50
France	1.850	2.20
India	3.779	1.00
United Kingdom	2.002	1.90
South Korea	1.064	2.60
Canada	1.078	2.00
Taiwan	0.681	2.20
Italy	1.672	1.10
Russia	1.552	1.30
Spain	1.179	1.10
Australia	0.646	1.70
Sweden	0.294	3.90
Netherlands	0.533	1.90
Israel	0.179	4.50
Switzerland	0.265	2.60
Austria	0.277	2.30
South Africa	0.521	0.80
Mexico	1.108	0.40
Finland	0.169	3.50
Belgium	0.337	1.90
Denmark	0.184	2.60
Turkey	0.606	0.70
Norway	0.192	1.80
Czech Republic	0.210	1.51
Singapore	0.130	2.20
Poland	0.528	0.60
Argentina	0.553	0.50
Ireland	0.170	1.10
Hungary	0.180	0.90
Portugal	0.215	0.80
Greece	0.260	0.63
New Zealand	0.093	1.30
Romania	0.196	0.50
Slovenia	0.045	1.29
Slovak Republic	0.089	0.52
Iceland	0.010	3.10

Figura 36. PIB total e porcentagem dedicada à P&D em alguns países do mundo em 2006 (Fonte: Duga e Studt, 2007)

pesquisa e desenvolvimento (o Brasil está alcançando agora tal objetivo), enquanto na China o gasto é de cerca de 1,3% do PIB, nos Estados Unidos é superior a 2.5%, no Japão, Suécia, Finlândia é superior a 3% e em Israel oscila de 4% até pontas de 8% do PIB³¹⁷. Entre os países emergentes, a China é a que mais gastou dinheiro em P&D: 45 bilhões de dólares em 2004 (o quarto maior investimento no planeta), que subiram em 2005 para cerca de 115 bilhões de dólares.

Enquanto isso, a Índia gastava em 2004 21 bilhões de dólares em P&D; o Brasil, 14 bilhões.

De fato, há uma longa e bem conhecida tradição de predominância e de interação da pesquisa desenvolvida na tríade (EUA, Europa Ocidental, Japão). No entanto, nos últimos anos, as conexões se tornaram mais amplias e complexas, para em fim multiplicar-se de forma acelerada, incluindo num processo de “tecno-globalização” muitos países da Ásia e a Europa oriental (Duga e Studt, 2007).

Os gastos em C&T das economias emergentes estão crescendo de forma espantosa: cerca de 17% do total mundial em 2001; mais de 21% em 2005 (sendo, porém, que mais da metade desta contribuição se deve à China).

2. Pesquisa pública e privada, “de base” e “aplicada”

Além de não ser igualmente distribuído geograficamente, o investimento em P&D não é equilibrado entre aquela que ainda hoje costuma ser chamada de pesquisa “de base”, e a pesquisa “aplicada”. Uma parte mínima dos financiamentos mundiais é hoje dedicada à pesquisa básica. Além disso, a pesquisa de caráter privado e industrial é concentrada e dominada por 3 setores:

³¹⁷ <http://www.nsf.gov/statistics/seind08/c4/c4h.htm#c4h6>. Acesso em junho de 2008.

farmacêutico, automotivo, tecnologia de informação e comunicação.

Em quase todos os países industrializados, o governo e as instituições públicas são responsáveis por menos da metade do dinheiro investido.

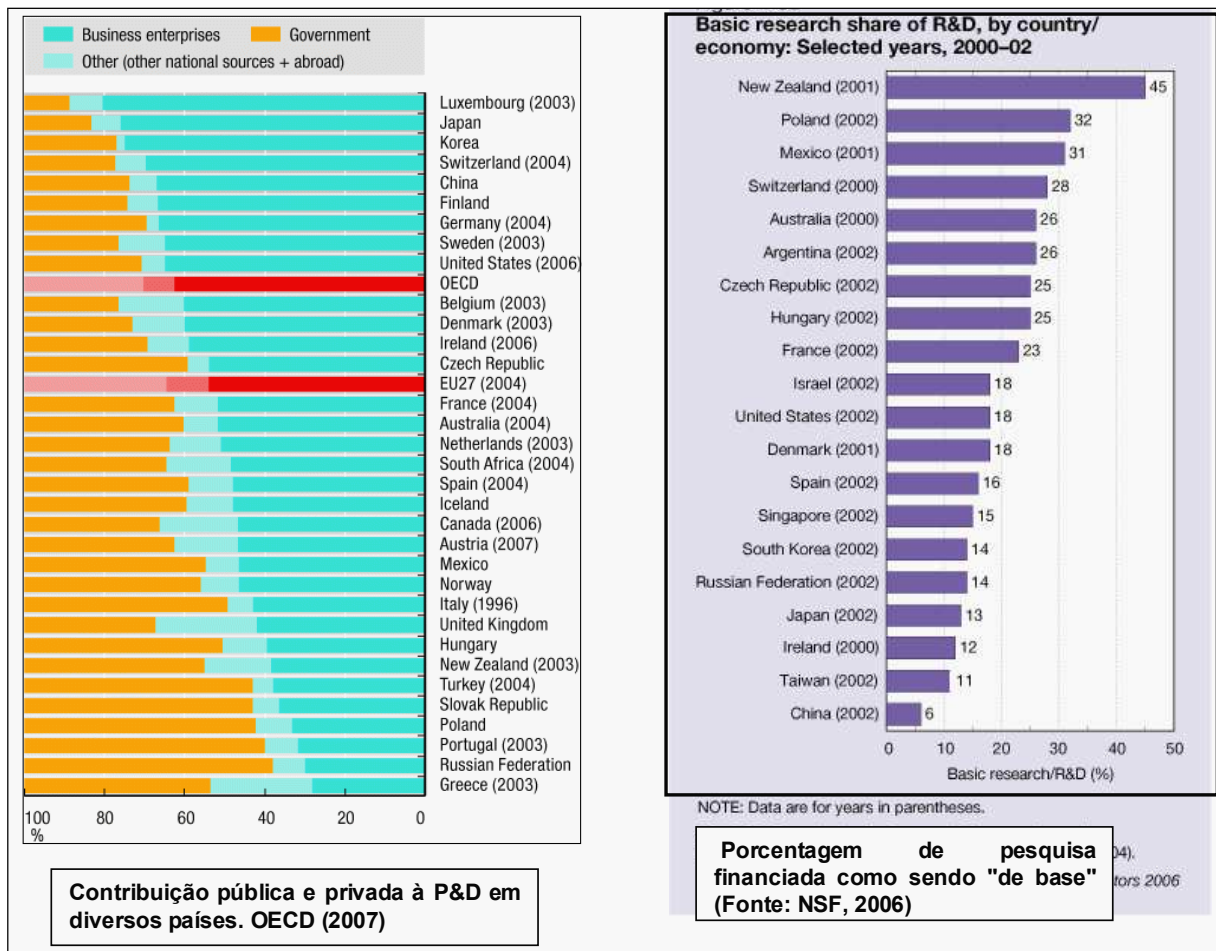


Figura 37. Distribuição dos recursos para P&D

3. População de pesquisadores e cientistas

Como previsto por De Solla Price, os pesquisadores no mundo, hoje, são milhões: há mais cientistas vivos do que o total que viveu ao longo da história da ciência moderna. Somente no bloco da OCDE, em 2005 eram quase 4 milhões de pessoas (ou seja, em média 7 pessoas a cada mil empregadas). Cerca 64% destes está empregado pelo setor privado, sendo que a porcentagem varia grandemente de país para país. Nos EUA, 4 pesquisadores em 5 trabalham no setor de negócios (2 em 3 no Japão; 1 em 2 na União Européia).

Os recursos humanos em C&T (HRST) são vistos, na formulação narrativa das

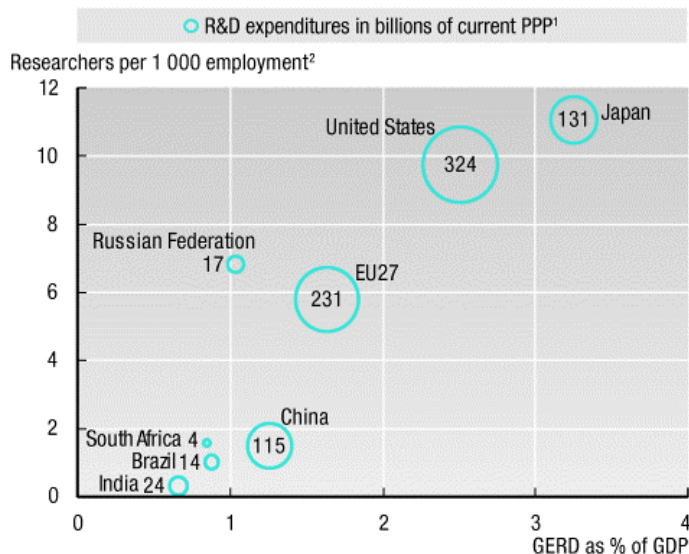


Figura 38. O tamanho das bolhas representa o gasto em P&D (em bilhões de US\$, paridade de poder de compra). No eixo horizontal, a porcentagem do PIB dedicado à P&D, no vertical o número de pesquisadores a cada 1000 empregos. Fonte: OCDE, 2007)

economias “baseadas no conhecimento”, como “ pilar fundamental”. Em 2005, os trabalhadores ligados a atividades técnicas e profissionais representaram, nos EUA e na União Européia, cerca de 30% da força de trabalho (quase 120 milhões de pessoas no total).

No Japão, um trabalhador a cada 6 trabalha com C&T. Em geral, na última década os empregos em setores ligados à C&T cresceram muito mais que os demais em quase todos os países do mundo (Duga e Studt, 2007): 2,5% ao ano nos EUA, 3,3% ao ano na União

Européia, 4.1% na Coréia.

No mundo, o Japão possui o maior número de pesquisadores em proporção ao total de empregados, seguido pelos EUA e a União Européia. No entanto, 37% de todos os pesquisadores da OCDE vivem nos EUA e 33% na Europa.

Na União Européia, em média, há 10 pessoas trabalhando em áreas ligadas à P&D a cada 1000, com picos de 15 pessoas em países como Finlândia, Suécia, Dinamarca. Dentro deste contingente, a parte que cresce mais rápidos é o número de pesquisadores. Na China e Finlândia, está crescendo quase 9% ao ano (a média na OCDE sendo de 3% ao ano).

Na maioria dos países, a mulheres representam apenas entre 25% e 35% do número total de pesquisadores, com exceções como Portugal, Eslováquia e Rússia (cerca de 40%) e Japão e Coréia (menos de 15%).

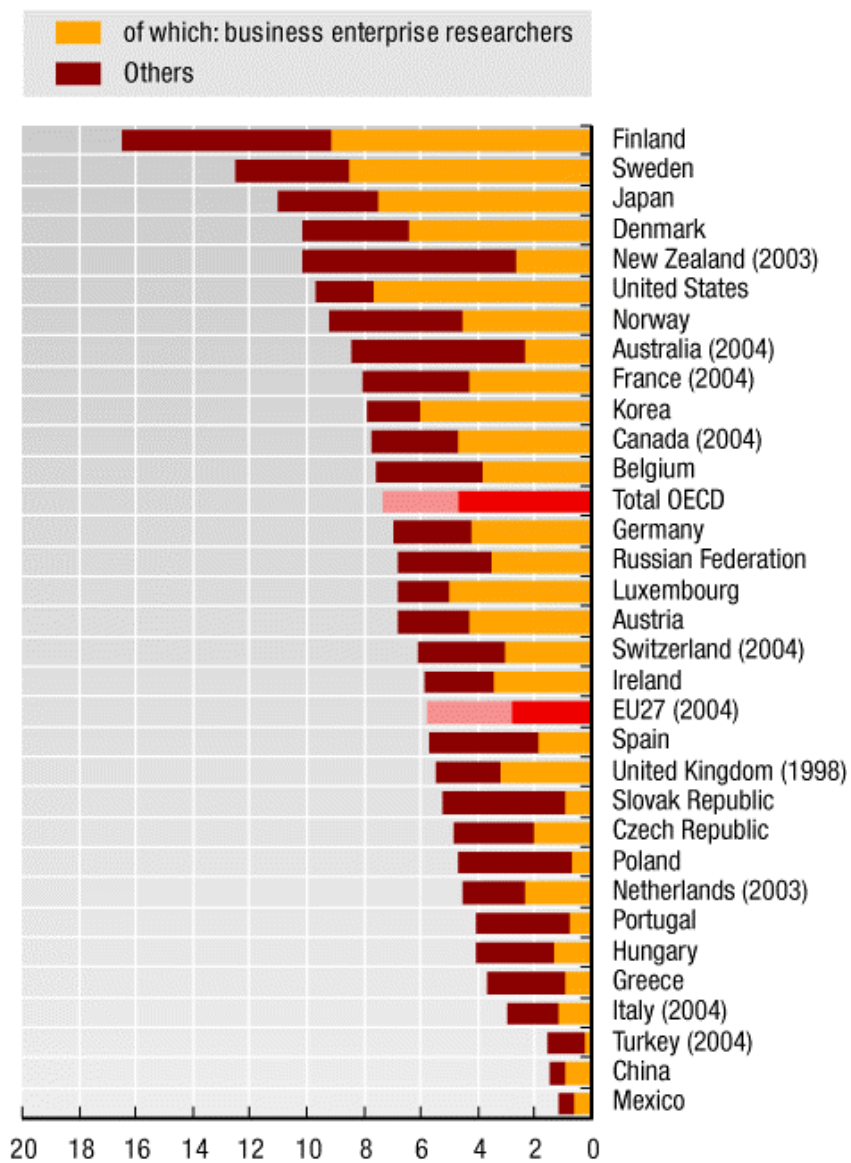


Figura 39. Número de pesquisadores para cada 1000 empregos, e proporção trabalhando no setor privado (Duga & Studt, 2007)

4. Internacionalização da pesquisa

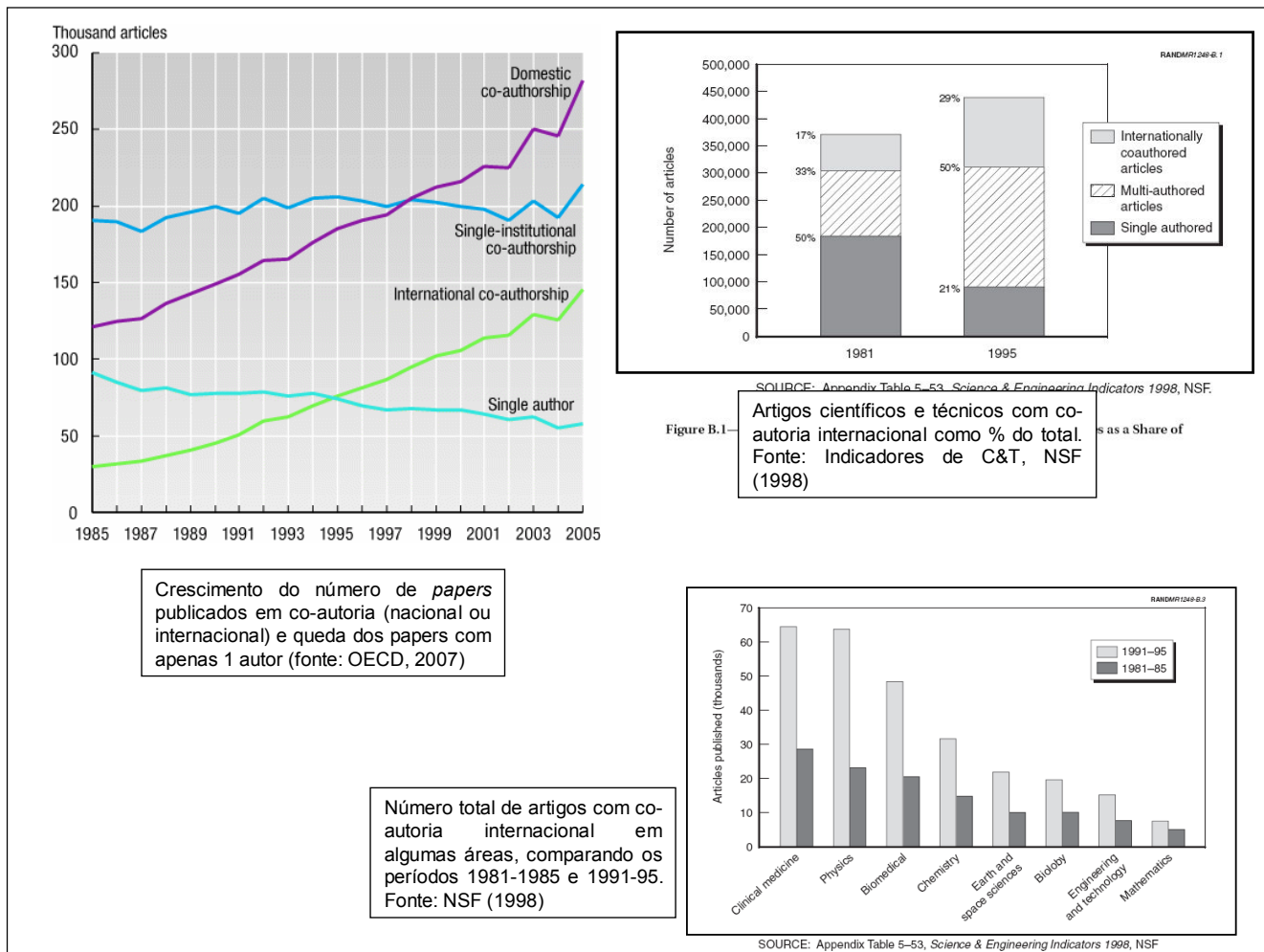


Figura 40. Alguns indicadores de internacionalização da pesquisa

5. P&D em corporações multinacionais

	Company	Country	2006 R&D Billions U.S.\$
1	Toyota Motor	Japan	7.896
2	Pfizer	U.S.	7.600
3	Ford Motor	U.S.	7.200
4	Microsoft	U.S.	6.901
5	GlaxoSmithKline	U.K.	6.549
6	General Motors	U.S.	6.500
7	Siemens AG	Germany	6.434
8	Volkswagen	Germany	6.055
9	Intel	U.S.	5.873
10	Sanofi-Aventis	France	5.844
11	IBM	U.S.	5.682
12	Novartis AG	Switzerland	5.474
13	Matsushita Electric	Japan	5.406
14	Nokia	Finland	5.143
15	Johnson & Johnson	U.S.	5.000
16	Roche Holdings	Switzerland	4.948
17	Merck & Co.	U.S.	4.783
18	Honda Motor	Japan	4.758
19	Nissan Motor	Japan	4.707
20	Cisco Systems	U.S.	4.264
21	Sony	Japan	4.162
22	Motorola	U.S.	4.139
23	AstraZeneca	UK	3.902
24	Hitachi Ltd	Japan	3.709
25	Hewlett Packard	U.S.	3.693

Source: Schonfeld & Associates, R&D Magazine

Figura 41, As companhias que mais gastam em P&D no mundo: biomedicina, setor automotivo, tecnologias da informação e comunicação (Fonte: Duga e Studt, 2007)

Apêndice II

I. Pontos de fluxo e estratégia de coleta

O *corpus* empírico que constituiu meu universo para a análise do discurso foi capturado a partir de uma escuta do fluxo ininterrupto de informação tecnocientífica na mídia, sobretudo em sua circulação na Internet. Hoje no planeta circulam diariamente ao menos 10.000 notícias e *release* por dia. 15-25% destas têm alguma ligação com a tecnociência. Como jornalista científico, meu contato diário com a informação tecnocientífica mundial implica, além de passear pelas páginas dos maiores jornais diários e revistas semanais do mundo, participar de listas de discussão e receber boletins, *press releases* (de universidades brasileiras e estrangeiras, de ONGs, laboratórios privados, indústrias, empresas, etc.) relatórios de pesquisa. O conjunto deste material acaba constituindo uma parte decididamente relevante de tudo que, re combinado, adaptado, reformulado, é difuso pela mídia do planeta. As release das revistas *Science*, *Nature*, *Lancet*, *JAMA*, se tornam notícias e reportagens do *New York Times* e da *NewScientist*, do *Scientific American* e do *Le Monde*, do *The Guardian* e da *Folha de S. Paulo*, pautando também parte importante dos conteúdos do *Jornal Nacional* da Globo ou da revista *Superinteressante*. Analogamente, os releases do INPA e do Museu Goeldi, da USP, Unifesp, Unicamp, UFRJ etc., são pautas para as entrevistas publicadas no *Estado de S. Paulo* ou no *Jornal do Brasil*, ou para reportagens da *Ciência Hoje*.

Por isso, os pontos de fluxo que usei, de maneira predominante, mas não exclusiva, para capturar o discurso da tecnociência atual, foram:

- *Press releases* e alertas de conteúdo de revistas especializadas de grande impacto (a chamada “comunicação interna” da ciência).
- Listas de discussão sobre comunicação da ciência e ciência na mídia
- Boletins informativos de área tecnocientífica.
- Declarações públicas de cientistas, políticos, empreendedores
- Documentos e posicionamentos oficiais de instituições tecnocientíficas nacionais e internacionais.

Para uma detalhada de tais pontos de escuta veja também cap. 3.

O monitoramento e a captura de materiais textuais a partir deste “mergulho” no fluxo discursivo da tecnociência, levou a um corpus de textos muito grande. Seria impossível reproduzi-lo aqui. Me limito, portanto, a fornecer uma lista de alguns dos documentos de maior porte que foram relevantes na construção de minha grade de análise, bem como a mostrar uns poucos exemplos concretos de textos ou fragmentos que evidenciam alguns aspectos que considere relevante em meu trabalho. *Press-releases*, notícias e notas breves, propagandas, anúncios não serão listados, embora foram analisados em grande número e contribuíram para a análise.

II. Lista dos documentos de maior porte analisados

Tecnocientistas em público

Craig Venter

“Craig Venter's Next Quest. Craig Venter galvanized the Human Genome Project. Can he do it for synthetic biology?”. Entrevista para Newsweek International, por Barrett Sheridan, 4 de junho de 2007
“Voyage of the Sorcerer”, reportage e entrevista para revista OnEarth, Natural Resources Defense Council. Verão de 2006. Disponível em: http://www.nrdc.org/OnEarth/06sum/frontlines2.asp . (Acesso em maio de 2008).
“Fast Breaking Comments”, comentários de Craig Venter sobre um paper importante. Revista Essential Science Indicators. Fevereiro de 2005. http://www.esi-topics.com/fbp/2005/february05-JCraigVenter.htm (Acesso em maio de 2008).
“Craig Venter's Epic Voyage to Redefine the Origin of the Species”. Reportagem e entrevista para Wired Magazine, Agosto de 2004. http://www.wired.com/wired/archive/12.08/venter.html (Acesso em maio de 2008).
“Venter Unvarnished”, Entrevista para revista BIO-IT World, dezembro de 2002. http://www.bio-itworld.com/archive/121002/horizons_venter.html?page:int=-1 (Acesso em maio de 2008).
“Sequencing the Human Genome”, conferência proferida no Commonwealth Club of California em 5 de Março de 2002. http://www.commonwealthclub.org/archive/02/02-03venter-speech.html (Acesso em maio de 2008)
“Sequencing the Human Genome”, discurso proferido para o Marine Biological Laboratory em 17 de agosto de 2001. http://www.mblwhoilibrary.org/services/lecture_series/venter/index.html . (Acesso em maio de 2008).
“Written Statement of J. Craig Venter, PhD, President, Celera Genomics On Behalf of The Biotechnology Industry Organization before the Subcommittee on Consumer Protection US House Committee on Energy and Commerce”, 11 de Julho de 2001 http://www.bio.org/bioethics/background/stmt071101.asp (Acesso em maio de 2008).
“Meet the Decoders”, programa televisivo da série NOVA, para a rede PBS. Entrevista com Craig Venter. Abril de 2001. Disponível em: http://www.pbs.org/wgbh/nova/genome/deco_venter.html (Acesso em maio de 2008).
“Craig Venter: ‘The sequence is just our first phase’”, entrevista exclusiva para CNN Interactive, no dossiê “On the threshold of a brave new world”, por Carol Clark. CNN Interactive, Março de 2001. Disponível em: http://www.cnn.com/SPECIALS/2000/genome/story/interviews/venter.html . (Acesso em maio de 2008).

“Gene Mapper. The bad boy of science has jump-started a biological revolution”, reportage e entrevista de Michael Lemonick, Time Magazine, 17 dezembro de 2000. http://www.time.com/time/poy2000/mag/venter.html (Acesso em maio de 2008).
“Joint Economic Committee Holds Second Hearing on High-Tech Trade Barriers”, testemunho de Craig Venter. 7 de Junho de 2000. http://www.kentlaw.edu/islt/venter2_stmt.htm (Acesso em maio de 2008).
“Breaking the Code”, entrevista de Susan Dentzer para o programa NewsHour, da rede PBS, e mesa redonda com vários convidados. 6 de Abril de 2000. http://www.pbs.org/newshour/bb/health/jan-june00/genome_4-6.html e: http://www.pbs.org/newshour/bb/health/jan-june00/extended_venter.html (Acesso em maio de 2008).
“Prepared Statement of J. Craig Venter, Ph.D. President and Chief Scientific Officer Celera Genomics, before the Subcommittee on Energy and Environment U.S. House of Representatives Committee on Science”, testemunho de Craig Venter, 6 de Abril de 2000. http://www.ostp.gov/html/00626_4.html (Acesso em maio de 2008).
“Interview with Dr Craig Venter”, entrevista para o programa Quantum, da rede ABC. 25/3/1999. Disponível em: http://www.abc.net.au/quantum/scripts99/9903/genescpt.htm (Acesso em maio de 2008).

Fernando Reinach

Escolhi analisar as colunas que o bioempreendedor brasileiro assinou no jornal *Estado de S. Paulo* entre 2004 e 2006. Entre mais de cem matérias, escolhi aquelas que seguem, que tratavam mais diretamente das interações entre tecnociência e sociedade.

Hidrelétricas: proibido construir, proibido demolir (06/12/2006)
CTNBio: como 4 conselheiros venceram 17 (29/11/2006)
A volta dos alimentos contaminados (22/11/2006)
Brincando de deus, versão 2006 (15/11/2006)
Células-tronco e a fertilidade feminina (1/11/2006)
Combustíveis fósseis podem matar oceanos (18/10/2006)
Vacina contra câncer é desafio para a CTNBio (6/9/2006)
Uma bactéria que não teme o aquecimento global (30/8/2006)
O gene da libido feminina (23/08/2006)
Direito de veto paralisa CTNBio (16/08/2006)
As criadoras do passômetro (2/08/2006)
Biotecnologia: dois pesos, duas medidas (26/07/2006)
Quem sofre mais com a morte de cobaias (12/7/2006)
Novos dados sobre a origem da arte (28/06/2006)
Lições que as bactérias ensinam sobre solidariedade e trapaça (21/06/2006)
Transplante de mente em experimentos imaginários (14/06/2006)
Mantendo a vigilância (07/06/2006)
Reze pelo paciente, mas não conte a ele (31/05/2006)
Usando e abusando de seres vivos (10/05/2006)
Injetaram proteína transgênica no meu filho! (26/04/2006)
doutores foram para o espaço (05/04/2006)
As muitas idades de nosso corpo e a bomba H (08/02/2006)
O dilema das vacinas transgênicas (30/11/2005)
Envelhecimento, o preço de uma vida sem câncer (23/11/2005)
Brincando de deus com a gripe de 1918. (26/10/2005)
O ritual de aceitação da ciência. (05/10/2005)
A mente de um clone humano. (21/09/2005)
Pessoas mais velhas, população mais jovem (06/07/2005)

Como secar a floresta amazônica (25/05/2005)
Com quantos genes se faz uma canoa (18/05/2005)
Dar valor a vida, em reais (04/05/2005)
A origem da solidariedade (13/04/2005)
Leis e preces não regeneram o coração (09/02/2005)
Darwin, Polly e a cara dos cachorros (19/01/2005)
Brincando de Deus: versão 1.0 (01/12/2004)
Kyoto coloca o País no centro do ciclo do carbono (10/11/2004)
As células-tronco e a legalização do aborto (03/11/2004)

Francisco Salzano

1. Palestra proferida por Francisco M. Salzano Departamento de Genética, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: http://www.ciencia19h.ifsc.usp.br/palestras/francisco_salzano_abril_2007.pps (Acesso em junho de 2008)
2. Azevedo, A. “Francisco Salzano: ‘A genética foi demonizada’. ‘O impacto foi o pior possível. DNA virou palavrão’”. Entrevista publicada em **O Globo**, 7/3/2007.

Exemplo de fragmento discursivo (vindo do texto n. 1):

O mundo atualmente seria inconcebível sem ciência. Procure imaginar-se em um ambiente no qual a busca por alimentação só dependeria de seu corpo, a sobrevivência física de abrigos naturais, e onde houvesse a ausência de proteção quanto a qualquer agente patogênico. Imaginou? Então agradeça à ciência por todos os benefícios que ela já lhe proporcionou. [...] Paralelamente ao fantástico desenvolvimento da ciência houve sempre movimentos anticiência, de natureza ideológica, que se caracterizam pelo *fanatismo* e pela *intolerância*. Atualmente uma das vanguardas da anticiência são as *religiões fundamentalistas*, [...]. Outra fonte de anticiência são os *conservacionistas extremos*, para os quais o mundo ideal seria aquele sem a espécie humana (e, portanto, sem eles!) [...] Como as técnicas de transgenia foram estabelecidas nos Estados Unidos da América, tornou-se ela, automaticamente uma “tecnologia capitalista”, devendo portanto ser repudiada por extremistas de esquerda e conservacionistas ferozes. A esses juntaram-se elementos de companhias que não quiseram ou não puderam adaptar seus produtos às novas tecnologias, ou que visualizaram perdas possíveis na venda de seus produtos (como os fabricantes de agrotóxicos). [...] Os movimentos anticiência são perniciosos, baseando-se na ignorância das pessoas que vivem nos ambientes onde são veiculados. Portanto, devem ser vigorosamente combatidos, com uma campanha em prol da ciência e da educação científica. [...]

III. Discursos a confronto: disciplina *versus* controle

Exemplo 1. Enunciações com baricentro na divulgação e disciplina

TEXTO	Elementos
TV CÂMARA: Transgênicos e células-tronco em debate O programa <i>Expressão Nacional</i> desta terça-feira [...] vai discutir ao vivo os dois anos da Lei de Biossegurança, que permitiu o cultivo e comercialização de transgênicos e as pesquisas com células-tronco no país. Os dois temas ainda provocam discussões acaloradas. O Brasil já é o terceiro maior produtor de transgênicos do mundo e a liberação do plantio dessas sementes ainda divide os ambientalistas. E o Supremo Tribunal Federal deve julgar, em março, a legalidade das pesquisas com célula-tronco. O desenvolvimento da ciência salva vidas ou viola as leis naturais? Estão confirmadas as participações do ex-procurador geral da República, Cláudio Fonteles; e do deputado Darcísio Perondi (PMDB-RS), que é médico e foi o relator da Lei de Biossegurança na Câmara. [...] A Lei de Biossegurança provoca impacto direto na economia brasileira. Segundo a organização não-governamental ISAAA (Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações Agrobiotecnológicas), o Brasil registrou uma expansão de 3,5 milhões de hectares nas lavouras transgênicas em 2007 em relação a 2006, crescimento maior que o do líder mundial nesse tipo de cultivo, os Estados Unidos, que foi de 3,1 milhões de hectares. O Brasil, já na safra 2008/2009, também deve superar o segundo colocado, a Argentina. E o uso de células-tronco em pesquisas genéticas já causou a reação da Igreja Católica. [...] De acordo com especialistas, as pesquisas com células-tronco podem ter impacto na vida de cinco milhões de brasileiros que estão com lesões físicas ainda irreversíveis ou que são portadores de doenças genéticas. [...] (Comunicado da TV CÂMARA, 2/2/2008)	PROGRESSO: alguém fica atrasado (“ainda”) Dilema retoricamente construído: “salvar vidas” versus “violação de ordem natural”? (fatos versus ideologia, SÁBIOS VS IGNORANTES) O <i>expert</i>: o deputado “que é médico” “O Mercado quer”...: lugar de veridicção (cap. 2). Crescimento e aceleração: o NOVUM, como pode ser refreado? Supremacia nacional: CIÊNCIA EMPREENDORA A Igreja tem “reação”: não é um especialista; Os especialistas, ao contrário, têm dados, sobre milhões de vidas (SÁBIOS VS IGNORANTES)

Exemplo 2. Enunciações com baricentro na divulgação e disciplina

TEXTO	Elementos
Era do conhecimento Em todo o mundo, discussões sobre a importância do avanço do conhecimento científico tendem a ser marcadas [...] pelo discurso de caráter utilitário. É quando partem da sociedade perguntas como “para que serve determinada descoberta?” [...] O assunto foi discutido [...] em São Paulo, durante debate paralelo à exposição Revolução Genômica [...] Na ocasião, Carlos Henrique de Brito Cruz, diretor científico da FAPESP, e Roberto Freire, presidente do Partido Popular Socialista (PPS) [...] foram desafiados a responder o questionamento do título da mesa-redonda: “O avanço da ciência torna a humanidade melhor? [...]”. Na opinião de Brito Cruz [...] é fundamental que os cidadãos comuns tenham um conhecimento geral, ainda que de maneira superficial, de alguns temas estratégicos que são investigados nas universidades e nos institutos de pesquisa. “Nem todo mundo precisa entender a fundo como funciona o DNA, por exemplo, mas é importante ter noções sobre o assunto, se não a sociedade pode ficar sujeita a crendices que a induzem a se sentir enganada ou a desconfiar dos cientistas”, disse. “Enquanto a ciência aprende novas coisas e ajuda o ser humano a se tornar dono do seu destino, cabe à sociedade se organizar para aplicar ou não esse conhecimento em benefício da população”, afirmou. Por outro lado, segundo Brito Cruz, estar a todo momento em busca de benefícios práticos para a ciência pode ser um equívoco, considerando que há certas descobertas que não resultam em aplicação imediata. Muitos resultados de estudos serviriam mais para tornar a humanidade melhor do que para qualquer outro tipo de aplicação prática que pudesse resultar, por exemplo, na fabricação ou na inserção de um novo produto no mercado. “Com sua curiosidade inata, o ser humano sempre procurou conhecer mais. [...]”, disse. Para Roberto Freire, se os seres humanos têm hoje a oportunidade de conseguir uma qualidade de vida cada vez mais satisfatória, em parte isso se deve ao conhecimento científico acumulado desde os primórdios da civilização [...] “Os cientistas partem do desconhecido e se dedicam às suas pesquisas para inovar e salvar vidas”, assinalou. [...] (Romero, T. “Era do conhecimento”, Notícia publicada pela Agência FAPESP, 10 de março de 2008)³¹⁸.	LUZES A ciência é neutra, mas seus avanços representam também avanços morais... SÁBIOS VS IGNORANTES: O cidadão “comum” deve conhecer o mínimo... para não ser anti-científico LUZES: contra as trevas do preconceito e o medo da ciência. IMPERIUM + NEUTRALIDADE O homem pode ser dono do seu destino com a ciência. (A ciência leva o mérito para os antibióticos, a sociedade leva a culpa para a bomba atômica) PUREZA: a ciência não tem apenas valor instrumental. Valor da curiosidade. RESGATE DOS MECÂNICOS: Ao mesmo tempo (double bind), a aplicação também é importante (valor instrumental)

³¹⁸ http://www.agencia.fapesp.br/boletim_dentro.php?id=8684

Exemplo 3. Enunciações com baricentro no diálogo, na governamentalidade, na modulação

TEXTO	Topoi, leit-motiv, lugar comum...
E-Petição para o DOWNING STREET, n. 10 Para melhorar os métodos de avaliação da validade e relevância dos experimentos com animais Nós, abaixo assinados, pedimos ao Primeiro Ministro de melhorar os métodos para avaliar a validade e relevância da experimentação animal, exigindo que: (i) os pesquisadores que fazem experimentação com animais sejam treinados em estatística e design experimental; (ii) que cada aplicação incluía referências a reviews sistemáticas dos estudos existentes relevantes; (iii) que as aplicações aprovadas sejam disponibilizadas para pesquisadores e outras pessoas com interesse relevante no assunto; (iv) que somente os projetos experimentais da mais alta qualidade [...] sejam permitidos. Assine aqui Notas: Os <i>surveys</i> de opinião pública sugerem que o público apoia a pesquisa com animais, desde que: - leve a melhorias na saúde humana - não sejam disponível tecnologias não-animais - não seja duplicada sem necessidade - não seja feita por razões triviais - não possa ser feita, do ponto de vista ético, a experimentação com humanos - o sofrimento dos animais de laboratório seja minimizado Os experimentos com animais foram associados com avanços importantes em medicina. No entanto, seu valor de predição para a saúde humana continua incerto [...] Este abaixo-assinado [...] que sejam implementados métodos de pesquisa baseados em evidência, numa maneira transparente e accountable, para cumprir com as condições que o público põe para aceitar a experimentação animal. [...] (Petição³¹⁹ divulgada pela <i>Sabre Research UK</i>, organização sem fins lucrativos que “representa os interesses de pacientes e de voluntários de pesquisa”³²⁰).	Petição online: uma forma da nova e-democracy e de ENGAGEMENT democrático O problema ético têm soluções técnicas: eficiência, especialização, estudo, qualidade... A petição vem da tomada de consciência de que “o público” pode boicotar, impedir, a não ser que sejam levada em contas determinadas condições: ACCOUNTABILITY+ SELLING SCIENCE A opinião pública não aceita incondicionalmente: necessidade de negociar. TRUST E TRANSPARÊNCIA

³¹⁹ <http://petitions.pm.gov.uk/methodology/>. Janeiro de 2008. Trad. minha.

³²⁰ (<http://www.sabre.org.uk>),

IV. A tecnociência em combate: diálogo, *captatio benevolentiae*, sedução, recrutamento...

Ciência em que o povo pode confiar

Discurso de Stephen Byers, Secretário de Estado para o Comércio e a Indústria do Reino Unido. 20 de Março de 2001, Institute of Physics (IoP) (Byers, 2001)

Texto

The issues we're looking at this evening form **one of the most important challenges** we face at the beginning of the 21st century.

In this century - even more than in the last - **science will shape the economy and the society** in which we live. The industries, **jobs** and **wealth** of the future will come from the **application** of new scientific discoveries.

But if we are to enjoy these benefits in Britain, we need to respond to three challenges.

First, we must **invest** in scientific **excellence** and extend opportunity in science, to ensure that we continue to have a **world class science base** in the UK.

Second, we must ensure that the knowledge and expertise of our science base **benefits our society** and is **translated into commercial applications**, creating new products, services, jobs and wealth.

And third, we must ensure that **people can trust** these scientific developments. **Without this trust we will never realise the economic and social benefits** which they can bring.

[...] We are providing new **incentives for commercial application** of research, with a £140 million fund, the Higher Education Innovation Fund. [...]

[...] **Public trust is vital to innovation.** Without public trust we can't make the most of the potential benefits of scientific developments. That trust is easily lost and hard to win back. People in Britain generally support science and innovation. However, the recent controversies over, for example, BSE and genetically modified foods show that the **public are also concerned** about risks, particularly when they involve food and health. As the debate on GM foods has shown, **people will only buy products which they trust.**

The theme of this evening's discussion is, therefore, crucial to our future.

When we came into office it was clear that many people had lost trust in the way Government regulated science and used scientific advice. BSE played a significant part in that. I believe that in responding to this erosion of public confidence we have to acknowledge that people are rightly concerned about the potential risks of any change. We must not dismiss these worries.

We won't recover trust by telling people they're wrong. That was tried in the past. It didn't work.

People do have genuine concerns about the impact of science. We should not dismiss these.

Scientific advances can create new risks to our health and environment as well as posing social and ethical challenges. When consumers feel the risks and benefits are clear and properly assessed it is up to them to make their own judgements about whether to buy and how to use a product. People apply common sense when assessing the risks and benefits of new technology. If there are clear benefits, consumers are more likely to accept a new product. This helps to explain public attitudes to GM foods. Consumers could see no benefits for them in the first generation of GM crops. Even though any risks may be small, these were borne by the consumer and the environment while the benefits seemed to accrue to multinational companies.

It is for similar reasons that people are sometimes concerned that scientists are not impartial when their research is sponsored by business.

I do not believe that we should stop commercial funding for research. This is **not only an important**

source of funding but also encourages the commercial application of research which creates economic growth.

But we do need to ensure that the proper processes are in place. And that funding is **transparent and open**. As a society **we can no longer, if we ever could, expect people to trust blindly in Government and scientists to get it right**. Consumers will feel confident only if risks from new technologies are questioned and challenged in an **open and informed way**.

We are **on the brink of exciting developments** in science which will **affect everyone's lives**. Mapping of the human genome will **unlock new cures** for disease. **New technology** will enable us to **clean up** the environment and reduce pollution. Improvements in forensic science will enable us to **crack down on crime**. Such developments open **exciting opportunities** which can bring **huge benefits for everyone**. But they also carry potential risks which can cause **understandable concerns** for people.

I believe there are three main areas where we must do more in order to build trust and understanding in science:-

- proper safeguards;
- **informed discussion**; and
- extending scientific **literacy** by strengthening science in schools.

[...]

Our aim is to provide a strong and stable framework of **proper safeguards, information and accountability** [...]. To make sure that risks are continuously monitored by a **transparent process** and that these risks are **clearly communicated**.

We must never again repeat the **mistakes** made in relation to BSE. When Government gave **assurances** to consumers instead of providing full **details** of the scientific advice which was far from clear cut. In future we must ensure that advisory systems are **open**, so that people can see how decisions have been reached. And if there is a degree of uncertainty, that must be shared with the public.

[...]

Expert scientific advisory committees are absolutely essential to our society. Without the **knowledge and wisdom** of the people who give up their time to serve on them, we would not be able to identify or manage the risks from science, or gain the benefits of scientific advances. We all owe them a debt of gratitude. But I know that members of scientific advisory committees would agree that **science is too important to be left only to scientists**. Their knowledge, and their assessment of risks, is **only one dimension** of the challenge for society.

When science raises profound ethical and social issues, **the whole of society needs to take part in the debate**. The Government is establishing new strategic bodies to help facilitate **dialogue**. [...]

Open, transparent and accountable advice is essential for proper risk assessment. [...]

The 'Precautionary Principle' itself, unfortunately, is rapidly coming to mean all things to all people. In some of its more simplistic "if in doubt - do nowt" manifestations it runs the risk of becoming a recipe for paralysis. [...] We need to develop a balanced approach when judging a new technology. There is a danger that **if we become totally risk averse we will block any technological developments**.

We need to **remember that new technology has made our lives healthier and more comfortable**. When the smallpox vaccination was pioneered, there were many concerns raised about its risks. But today the vaccine has eradicated the disease world-wide. Equally, when it was introduced the contraceptive pill raised health concerns about the risk of thrombosis as well as serious moral and ethical issues. Yet today, whilst each individual can take their own moral view, it has had a dramatic effect on family planning and population control. We need to be careful therefore. To take a balanced approach which **minimises risk but also allows for progress**. Government has a fundamental responsibility to ensure that scientific advice and risk assessment is **open and accountable**. To provide the basis for a full debate on scientific developments. But **scientists also have responsibilities**.

Scientists have a **right to conduct research**. But alongside that right is a **responsibility to explain** their

research, to **engage in debate** on its implications, and to **recognise people's concerns**. [...]

The media also have a vital role to play. The public framework for assessing risks must be open to public scrutiny at every stage. The **media have a right to challenge scientists and Government**. That is part of their role in a democracy. And they have a right to provoke debate. But they also have a responsibility. For fair and accurate reporting. They **should not stoke up fears**. We need **intelligent reporting of science. Based on facts**. Not dumbed down, sensational **scare mongering** based on circulation wars. [...]

We need the media to report science in a responsible manner. But that also **calls for scientists** to develop a better understanding of dealing with the media, to ensure they explain issues clearly and in jargon-free terms. We must recognise, however, that some research, however well explained, will be unpopular though vital. There are those who say that some aspects of scientific enquiry are innately undesirable and should stop. The response should be to go back to first principles and say: **let science discover the facts; let us then make our judgement. But do not put our judgement ahead of the facts**.

That is so even in areas as difficult as GM crops. There are legitimate concerns. **We need rational public debate** about these. This Government will protect the ability of science to pursue its research. [...]

Finally, if we are to build **a society which is comfortable with scientific developments** - where people have the information they need to make their own assessment of the risks and benefits - then we need to widen **opportunities for young people to engage in science**. [...] We need a **whole generation inspired by the opportunities of the biomedical revolution** - just as an earlier one was by space and aerospace. And we **need to extend scientific literacy**. [...]

When the applications of science are properly regulated and address clear human needs, they **win public support**. [...] Britain **will succeed as a 21st century nation only if it has a confident relationship with science**. And that is what we are aiming to make possible.

Alguns textos que foram relevantes para minha análise:

- “Tecnologia e aceleração do crescimento”, artigo de Roberto Nicolsky (Inst. de Física, UFRJ). **Valor Econômico**, 14 de setembro de 2007.
- Brígido, C. “Células-tronco embrionárias: Cientista apela à Justiça”. **O Globo**, 29 de fevereiro de 2008.

Prime Minister speech: Science matters	
Discurso proferido pelo então Primeiro Ministro do Reino Unido, Tony Blair, na <i>Royal Society</i> de Londres, em 10 de abril de 2002	
Disponível em: http://www.number-10.gov.uk/output/Page1715.asp (acesso em maio de 2008)	
When 12 men founded the Royal Society in 1660, it was possible for an educated person to encompass all of scientific knowledge. In fact, that was probably true for more than half of this body's existence. [...]	Aceleração
But in the last century, and in particular in the last 50 years, such has been the pace of scientific advance that even the best scientists cannot keep up with	Global Impacto

discoveries at frontiers outside their own field. More science is being done, it's more global and it's faster to impact on our lives. Given the great advances of recent years, it would be easy for non-scientists to think that the great scientific problems have been solved, that today's work is filling in minor gaps. But we stand on the verge of further leaps forward in scientific endeavour and discovery.

Now I know there are scientists here who can explain with far more insight than I the challenges and wonders that are emerging. But there are three main reasons why I want to address the potential of this new age of discovery. First, science is vital to our country's continued future prosperity. Second, science is posing hard questions of moral judgement and of practical concern, which, if addressed in the wrong way, can lead to prejudice against science, which I believe would be profoundly damaging. Third, as a result, the benefits of science will only be exploited through a renewed contract between science and society, based on a proper understanding of what science is trying to achieve.

[...] when I was in Bangalore [...] I met a group of academics, who were also in business in the biotech field. They said to me bluntly: Europe has gone soft on science; we are going to leapfrog you and you will miss out. They regarded the debate on GM here and elsewhere in Europe as utterly astonishing. They saw us as completely overrun by protestors and pressure groups who used emotion to drive out reason. And they didn't think we had the political will to stand up for proper science. I believe that if we don't get a better understanding of science and its role, they may be proved right. Let us start with the hardest thing of all to achieve in politics: a sense of balance. Already some of the pre-speech criticism suggests that by supporting science, we want the world run by Dr Strangelove, with all morality eclipsed by a cold, heartless test-tube ideology with scientists as its leaders.

Science is just knowledge. And knowledge can be used by evil people for evil ends. Science doesn't replace moral judgement. It just extends the context of knowledge within which moral judgements are made. It allows us to do more, but it doesn't tell us whether doing more is right or wrong.

Science is also fallible. Theories change. Knowledge expands and can contradict earlier thinking.

All of this is true, but none of it should stop science trying to tell us the facts.

[...] The answer is not to disinvent nuclear fusion. The answer is that with scientific advance, we need greater moral fibre; better judgement [...]

I think scientific discovery is one of the most exciting developments happening in the world today. [...]

Programmable and controllable microscale robots will allow doctors to execute curative and reconstructive procedures in the human body at the cellular and molecular level. Visionaries in this field talk about machines the size of a cell that might, for example, identify and destroy all the cancerous cells in a body. Nanomachines might target bacteria and other parasites, dealing with tuberculosis, malaria and antibiotic-resistant bacteria.

[...]

Meanwhile, climate change presents one of the greatest challenges. Science alone can't solve the problem. But I'm encouraged by the work in Britain on improved solar panels, better fuel cell technology, and more efficient means of tapping tidal and wave energy. [...] Meanwhile, hydrogen technologies offer the potential of zero-pollution transport. [...]

What is particularly impressive is the way that scientists are now undaunted by important complex phenomena. Pulling together the massive power available

Avanço, progresso
Endless frontier: horizonte do conhecimento,
Desafio e maravilha
Futuro em jogo. Ciência para prosperidade.
Reflexividade + accountability
Perigo da anti-ciência
Diálogo e novo contrato só pode basear-se numa compreensão “apropriada”: sábios versus ignorantes...

Cientista-empREENDEDOR
Avanço+ perder o bonde

OGM: os que protestam usam a “emoção” para “desviar a razão”: ciência vs ideologia, sábios vs ignorantes... Anti-ciência: é preciso defender a ciência “verdadeira”. Preciso compreender a ciência...
Ridicularização dos argumentos do “outro”... porque a ciência é neutra, de todos, para todos. É “somente” conhecimento.

Não se deve “parar a ciência”, ela só diz os fatos

Wunderkammer, excitação

from modern computers, the engineering capability to design and build enormously complex automated instruments to collect new data, with the weight of scientific understanding developed over the centuries, the frontiers of science have moved into a detailed understanding of complex phenomena ranging from the genome to our global climate. [...]

The emerging field of e-science should transform this kind of work. It's significant that the UK is the first country to develop a national e-science Grid, which intends to make access to computing power, scientific data repositories and experimental facilities as easy as the Web makes access to information.

One of the pilot e-science projects is to develop a digital mammographic archive, together with an intelligent medical decision support system for breast cancer diagnosis and treatment. An individual hospital will not have supercomputing facilities, but through the Grid it could buy the time it needs. So the surgeon in the operating room will be able to pull up a high-resolution mammogram to identify exactly where the tumour can be found.

We already enjoy many of the fruits of biomedical science. In Shakespeare's day, life expectancy in Britain was only 30 years. Even by the 1880s, for the malnourished working class, it was still under 40. Today, life expectancy at birth is nearly 80 years, and we can expect many of us to live healthily into our eighties and nineties and even hundreds. The availability of this extraordinary progress is largely a direct result of advances in the life sciences and improved diets.

As we move into what Sir Paul Nurse calls the post-genomic world, we can anticipate that healthcare will undergo enormous change. [...] Drugs will be tailored to an individual's genetic make-up.

Beyond that, we can now see a future where the doctor will swab a few cells from inside your cheek, put them into a DNA-sequencing machine and a computer will spit out a complete reading of your unique genetic makeup - all 30,000 or so genes that make you who you are. From that, doctors could pinpoint flawed genes and gene products and predict what diseases you are likely to develop years in advance of any symptoms - and how to help you avoid them.

[...] There are crucial issues of privacy of genetic information that we need to deal with. [...]

But what is most exciting is that science creates possibilities that were not imagined previously. [...] After all, only ten years ago researchers in elementary particle physics [...] invented the World Wide Web.

This is the best recent example of the hidden power of science. We use these devices and don't even think about them being creations of science. In the case of the Web, particle physicists created a great equalising, democratic force.

[...]

We need strong funding and strong public support [...] When the Government came to power science was suffering from a lengthy and disastrous period of underfunding and neglect. Scientists were increasingly going abroad to do their research; our laboratories were in an appalling condition and the inept political handling of the BSE crisis meant that there was a growing distrust of science and scientists.

The Government has taken major steps to improve the funding of science.

[...]

And it isn't just the sums of money that are important. The Research Assessment Exercise and the thousands of hard working scientists who have responded to these incentives have fostered excellence and driven up the

Fronteira sem fim, novos mundos...

Apoio público é preciso... e por isso é preciso a confiança do público... (cap. 4)

Importante qualidade, eficiência, impacto, excelência: foco da TC

quality of research in universities. But we realise the need to do more still to promote world class excellence and this will be a priority for us in the period ahead. As a result, we are seeing an improvement in the quality of our laboratories [...] Also, science is a thoroughly globalised endeavour, one in which Britain can and must play a key role. [...] Science is both internationally competitive and internationally collaborative. [...] Government and business support for scientific research is not enough on its own. We also need to make sure that scientific innovation gets translated into applied uses in business. [...] So we are establishing strong links between universities and business through specific schemes [...] But more general initiatives too are helping lead to a major cultural change in higher education. A recent survey showed that in 1999-2000, 199 companies were spun off from our universities [...] And the percentage of university research funded by industry was higher than in the US. [...] Biotechnology is at the forefront of these developments. The biotech industry's market in Europe alone is expected to be worth \$100 billion by 2005. [...] And Britain leads Europe: three-quarters of the biotechnology drugs in late-stage clinical trials in Europe are produced by British companies. With our excellent science base, our sophisticated capital markets and venture capital industry, the large number of skilled scientists and managers in our pharmaceuticals sector, and the investment in research by the Research Councils, Wellcome Trust and others, Britain is well placed to keep and extend its lead. What's more, [...] nanotechnology and plastics electronics have the potential to penetrate global markets in the same way. [...] So Britain can benefit enormously from scientific advance. But precisely because the advances are so immense, people worry. And, of course, many of these worries are entirely serious. [...] Humanity has, for the first time, the capacity for vast prosperity or to destroy itself completely. People have an understandable concern about the pace of change, about the new and the unknown. They are concerned that technology dehumanises society. They are concerned by their belief that scientists contradict each other, or can be unreliable. And about what they see as the inability of Government to regulate science properly. In some cases, these concerns descend into a fear, which is amplified by parts of the media. Some of these concerns are not new. [...] Lightning conductors, invented by Benjamin Franklin, were initially torn down, even from churches, because it was believed they thwarted God's will. There were riots in the streets when the smallpox vaccine was introduced. Smallpox has now been eliminated. In the early days of heart transplants they were attacked as unnatural or dehumanising, but in surveys today heart transplants are seen as one of the most beneficial results of modern science. Sometimes science is wrongly blamed for the faults of others. [...] Bad science didn't cause the spread of BSE; it was bad agriculture and poor government. The response of the government must be to encourage openness, transparency and honesty. The Food Standards Agency, which operates in an area of particular public concern and sensitivity, holds meetings in public [...] And there are lessons to be learnt from the way that we handled the embryonic stem cell debate. Firstly, we established the scientific facts very carefully, with the authoritative report by the Chief Medical Officer in August 2000. There was then a lengthy discussion which gave time for all groups, including the medical charities, to make their views known, and this led to a very	neoliberal... Ciência global Ciência empreendedora: a ciência serve quando serve para a nação, isto é, o mercado... A universidade também deve seguir esse rumo: universidade empreendedora, inovadora...Até parte dos fundos das universidades deve chegar do setor privado... Os benefícios da ciência, então, são instrumentais, técnicos: produtos, bens, serviços, emprego, dinheiro Mas as pessoas estão preocupadas... ou têm mesmo medo... Anti-ciência Glasnost: diálogo, abertura... governamentalidade neoliberal Como fazer: primeiro, os "fatos" científico; segundo, longa discussão com os "grupos"...

balanced debate in Parliament, resulting in carefully framed legislation. [...] But this isn't just about Government and science. Its crucially about society. We need better, stronger, clearer ways of science and people communicating. The dangers are in ignorance of each others point of view; the solution is understanding them. The fundamental distinction is between a process where science tells us the facts and we make a judgement; and a process where a priori judgements effectively constrain scientific research. We have the right to judge but we also have a right to know. A priori judgement branded Darwin a heretic; science proved his tremendous insight. So let us know the facts; then make the judgement as to how we use or act on them. None of this, incidentally, should diminish the precautionary principle. Responsible science and responsible policymaking operate on the precautionary principle. But that principle should make us proceed with care on the basis of fact; not fail to proceed at all on the basis of prejudice. [....] A small group can, as has happened in our country, destroy experimental crops before we can determine their environmental impact. [...] Of course there must be constraints that we properly place on scientists, [...] But if we had stopped all animal experiments in recent years we would not have developed a meningitis vaccine or combined drug therapy for HIV infection. [...] We cannot have vital work stifled simply because it is controversial. We need, therefore, a robust, engaging dialogue with the public. We need to re-establish trust and confidence in the way that science can demonstrate new opportunities, and offer new solutions. This task will be aided if we can embed a more mature attitude towards science in our society. I absolutely reject notions of two cultures. There is a deep human need to understand, and science has revealed so much of our extraordinary world. Science is a central part, not a separate part, of our common culture, together with art, history, the social sciences and the humanities. [...] We need to ensure our bright young people share our excitement about the potential of science and the role they can play. We particularly need to reverse the decline in maths, physics and engineering, and make science a career to aspire to, for girls as well as boys. [...] We have proposed a new National Centre of Excellence in Science Teaching. We have created a network of Science and Engineering Ambassadors to support science teachers. And we have provided £60m to refurbish school labs and modernise the learning infrastructure. [...] I want to make sure the UK is one of the best places in the world to do science. For that we need our people, equipment and infrastructure to be properly funded. And we should continue to promote British science abroad. [...] We need to ensure that Government, scientists and the public are fully engaged together in establishing the central role of science in building the world we want. If we can succeed in producing a confident relationship between scientists and the public, the promise is that Britain can be as much of a powerhouse of innovation - and its spin-offs - in the 21st century as we were in the 19th and early 20th century. The benefits in industry, jobs of quality, healthcare, education, and the environment can transform our future. [...] Let the debate be one between open minds, not a retreat into a culture of unreason. [...] We could choose a path of timidity in the face of the unknown. Or we could choose to be a nation at ease with radical knowledge, not fearful of the future, a culture that values a pragmatic, evidence-based approach to	Diálogo, compreensão mútua... A ciência é que deve dizer os fatos e depois julgamos. Não podem ser aceitos julgamentos “a priori”: sábios versus ignorantes e ideologia vs ciência... Preconceito, anti-ciência... Não pode perder o bonde...mesmo se o bonde é controvertido... Engajamento e diálogo servem... para recuperar a confiança. Depois, a ciência é que oferece soluções... Recrutar e seduzir: a TC precisa de talentos, e de operários... Mobilização total... Para a TC Confiança da população ajuda a inovação; O debate deve ser entre mentalidade “abertas”, não “irracionais”

new opportunities. The choice is clear. We should make it confidently.

**Transcrição da coletiva de imprensa, com Bill Clinton e Tony Blair,
para anunciar o sequenciamento completo do genoma humano, Junho de 2000.**

Breaking News.

President Clinton, British Prime Minister Tony Blair Deliver Remarks on Human Genome Milestone

Aired June 26, 2000 - 10:11 a.m.

DARYN KAGAN, CNN ANCHOR: And once again, we show you live pictures from the White House where we expect, literally, any second this announcement to be made, talking about the mapping of the human genome. Let's bring Eileen O'Connor back in to talk about the significance of this announcement.

Eileen, is it an overstatement? Some of the things I read said this is the equivalent to the first landing on the moon. Is it really that big?

EILEEN O'CONNOR, CNN MEDICAL CORRESPONDENT: Well, there are people who say that it is that big and in fact even bigger, because they say that what this is going to do is revolutionize medicine; that, now, scientist, by having all of this in front of them, will be able to more quickly go to the genes and identify genes that can cause disease.

And in the future when you go to doctor's office, it will also enable your doctor to tailor-make drugs to you because you'll be able to have your own DNA decoded. And they will be able to then look at that and see -- maybe perhaps you have a propensity for heart disease. So they'll give you, Daryn, a special diet. Or perhaps you have a certain kind of cancer, a propensity for that, so perhaps they'll give you certain kinds of vitamins that might help in preventing that or other diseases.

And also they'll be able to give you antibiotics that work...

KAGAN: Eileen, we're going to have to -- I'm sorry. Eileen, I'm sorry. We're going to have to go ahead and interrupt because President Clinton is coming up to the podium. He's joined by the scientists that have worked so hard on this announcement, both in the private and the public sectors.

President Clinton in Washington, also to be joined by teleconference by British Prime Minister Tony Blair in London. Let's go ahead and listen in to what the president has to say about this historic announcement.

WILLIAM J. CLINTON, PRESIDENT OF THE UNITED STATES: Thank you. Thank you, please. Good morning. I want to, first of all, acknowledge Prime Minister Blair, who will join us by satellite in just a moment from London. I want to welcome here the ambassadors from the United Kingdom, Japan, Germany, France. And I'd also like to acknowledge the contributions not only that their scientists, but also scientists from China made to the vast international consortium that is the Human Genome Project.

I think Secretary Shalala, who could not be here today, and Secretary Richardson, who is here; Dr. Ruth Kirschstein, Dr. Ari Patrinos, scientists of the Department of Health and Human Services and the Department of Energy, who have played an important role in the Human Genome Project.

I want to say a special word of thanks to my science adviser, Dr. Neal Lane, and of course to Dr. Francis Collins, the director of the International Human Genome Project, and the Celera president, Craig Venter.

I thank Senator Harkin and Senator Sarbanes for being here, and the other distinguished guests.

Nearly two centuries ago, in this room, on this floor, Thomas Jefferson and a trusted aide spread out a magnificent map, a map Jefferson had long prayed he would get to see in his lifetime.

The aide was Meriwether Lewis and the map was the product of his courageous expedition across the American frontier all the way to the Pacific. It was a map that defined the contours and forever expanded the frontiers of our continent and our imagination.

Today the world is joining us here in the East Room to behold the map of even greater significance. We are here to celebrate the completion of the first survey of the entire human genome. Without a doubt, this is the most important, most wondrous map ever produced by human kind.

The moment we are here to witness was brought about through brilliant and painstaking work of scientists all over the world, including many men and women here today. It was not even 50 years ago that a young Englishman named Crick and a brash, even younger American named Watson, first discovered the elegant structure of our genetic code.

Dr. Watson, the way you announced your discovery in the journal "Nature" was one of the great understatements of all time: This structure has novel features which are of considerable biological interest.

(LAUGHTER)

Thank you, sir.

(APPLAUSE)

How far we have come since that day. In the intervening years, we have pooled the combined wisdom of biology, chemistry, physicists, engineering, mathematics and computer science, tapped the great strengths and insights of the public and private sectors. More than a thousand researchers across six nations have revealed nearly all three billion letters of our miraculous genetic code. I congratulate all of you on this stunning and humbling achievement.

Today's announcement represents more than just an effort making triumph of science and reason. After all, when Galileo discovered he could use the tools of mathematics and mechanics to understand the motion of celestial bodies, he felt, in the words of one imminent researcher, that he had learned the language in which God recreated the universe. Today we are learning the language in which God created life. We are gaining ever more awe for the complexity, the beauty, the wonder of God's most define and sacred gift.

With this profound new knowledge, humankind is on the verge of gaining immense new power to heal. Genome science will have a real impact on all our lives and even more on the lives of our children. It will revolutionize the diagnosis, prevention and treatment of most, if not all, human diseases. In coming years, doctors increasingly will be able to cure diseases like Alzheimer's, Parkinson's, diabetes and cancer by attacking their genetic roots. Just to offer one example, patients with some forms of leukemia and breast cancer already are being treated in clinical trials, with sophisticated new drugs that precisely target the faulty genes and cancer cells, with little or not risk to healthy cells.

In fact, it is now conceivable that our children's children will know the term "cancer" only as a constellation of stars.

But today's historic achievement is only a starting point. There is much hard work yet to be done. And that is why I'm so pleased to announce that from this moment forward the robust and healthy competition that has led us to this day and that always is essential to the progress of science will be coupled with enhanced public-private cooperation.

Public and private research teams are committed to publishing their genomic data simultaneously later this year, for the benefit of researchers in every corner of the globe. And after publication, both sets of teams will join together for a historic sequence analysis conference. Together they will examine what scientific insights have been gleaned from both efforts and how we can most judiciously proceed toward the next majestic horizons.

What are those next horizons?

Well, first, we will complete a virtually error-free final draft of the human genome before the 50th anniversary of the discovery of the double helix, less than three years from now.

Second, through sustained and vigorous support for public and private research, we must sort through this trove of genomic data to identify every human gene. We must discover the function of these genes and their protein products, and then we must rapidly convert that knowledge into treatments that can lengthen and enrich lives.

I want to emphasize that biotechnology companies are absolutely essential endeavor, for it is they who will bring to the market the life-enhancing applications of the information from the human genome. And for that reason, this administration is committed to helping them to make the kind of long-term investments that will change the face of medicine forever.

The third horizon that lies before us is one that science cannot approach alone. It is the horizon that represents the ethical, moral and spiritual dimension of the power we now possess. We must not shrink from exploring that far frontier of science. But as we consider how to use new discovery, we must also not retreat from our oldest and most cherished human values.

We must ensure that new genome science and its benefits will be directed toward making life better for all citizens of the world, never just a privileged few.

As we unlock the secrets of the human genome, we must work simultaneously to ensure that new discoveries never pry open the doors of privacy. And we must guarantee that genetic information cannot be used to stigmatize or discriminate against any individual or group.

Increasing knowledge of the human genome must never change the basic belief on which our ethics, our government, our society are founded. All of us are created equal, entitled to equal treatment under the law. After all, I believe one of the great truths to emerge from this triumphant expedition inside the human genome is that in genetic terms, all human beings, regardless of race, are more than 99.9 percent the same.

What that means is that modern science has confirmed what we first learned from ancient faiths: The most important fact of life on this Earth is our common humanity. My greatest wish on this day for the ages is that this incandescent truth will always guide our actions as we continue to march forth in this, the greatest age of discovery ever known.

Now, it is my great pleasure to turn to my friend, Prime Minister Tony Blair, who is joined in the state dining

room at 10 Downing Street, by Dr. Fred Sanger and other world-renowned scientists. With the generous support of the Wellcome Trust, British scientists have played an invaluable role in reaching this milestone.

On behalf of the American people, I would like to thank the prime minister, the scientists and the British nation for the brilliant work you have brought to this international effort.

And, Mr. Prime Minister, I would like to salute not only your unwavering support for genome research, but also your visionary commitment to sparking ever greater innovation across the full spectrum of science and technology.

And on a personal note, I can't help but think that the year of your son's birth will always be remembered for the remarkable achievements we announce today.

I think his life expectancy has just gone up by about 25 years.

(LAUGHTER)

TONY BLAIR, BRITISH PRIME MINISTER: Well, thank you very much, President Clinton, Bill. It's a great pleasure to join you. And I think of my little boy Leo growing up and learning and knowing things that his grandfather, after whom he was named, could not even have dreamt of. And when you contemplate that, it's almost not like different generations, but different eras of human existence. And there are enormous possibilities for him and his generation, but also some dangers, and our job is to try and develop the possibilities and thwart the dangers.

Thank you also, ambassadors and distinguished guests, for being with us here in London on this momentous day.

And as we have this link, can I not for the first time thank President Clinton for his role in a different topic, the Northern Ireland peace process. He's been an absolutely unstinting friend to me and to the process of peace in Northern Ireland. And as we continue progress with another important step forward today, I want, if I can, Bill, to underline our gratitude for your enormous contribution to that process. Thank you.

(APPLAUSE)

I would also like to pay tribute to President Clinton's support for the Human Genome Project and for the huge role the United States has played in it. As befits an undertaking that can benefit the whole of human kind, the project has also brought together the best of the global scientific community.

Many of the giants of our generation have been involved. Nobel prize winners like Fred Sanger and Max Perutz, who are here with me today, thank you for all that you have done.

Scientists from Japan and Germany, France, China and around the world have been involved, as well as the UK and the U.S. And this undertaking, therefore, has brought together the public, private and nonprofit sectors in an unprecedented international partnership. In particular, I would like to single out the Wellcome Trust, without whose vision and foresight Britain's 30 percent contribution to the overall result would not have been possible.

And I would like, too, to mention the imaginative work of Celera and Dr. Craig Venter, who in the best spirit of scientific competition has helped accelerate today's achievement.

So let us be in no doubt about what we are witnessing today: a revolution in medical science whose implications far surpass even the discovery of antibiotics, the first the great technological triumph of the 21st century. And ever so often in the history of human endeavor, there comes a breakthrough that takes humankind across a frontier and into a new era.

And like President Clinton, I believe that today's announcement is such a breakthrough, a breakthrough that opens the way for massive advances in the treatment of cancer and hereditary diseases. And that is only the beginning.

Ever since Frances Crick and Jim Watson, another great Anglo- American scientific partnership, made their historic discovery in the middle of the last century, we've learned that DNA was the code to life on Earth. And yet I guess for Crick and Watson, the process of identifying the billions of units of DNA and piecing them together to form a working blueprint of the human race must have seemed almost a super-human task beyond the reach of their generation. And yet today, it is all but complete. Nothing better demonstrates the way technology and science are driving us, fast-forwarding us all into the future.

But with the power of this discovery comes, of course, the responsibility to use it wisely. As with the greatest scientific achievements, the ethical and the moral questions raised by this astonishing breakthrough are profound. We, all of us, share a duty to ensure that the common property of the human genome is used freely for the common good of the whole human race, to ensure that the powerful information now at our disposal is used to transform medicine, not abused to make man his own creator or invade individual privacy.

For most of us, today's developments are almost too awesome fully to comprehend. They underline the extraordinary scale of economic, technological, scientific change that sweeps across the modern world.

I'm proud that Britain has played, with others, a pioneering role in that, but I believe it says something very important about the process of change. We cannot resist change, but our job -- indeed, our duty -- is to make

sense of change, to help people through it, to seize the massive opportunities for better health and a better quality of life. And then, with equal vigor, to minimize the threat such developments pose.

The scientists have presented us with that opportunity, but now we, all of us, accept the responsibility to make these advances work for all our people, in all our countries, for the common good of all humankind.

So, Bill, I believe that this underlines the fact that we do, indeed, as we have often said, together live in a global community and the importance now of working across national frontiers to safeguard our shared values and put this remarkable scientific achievement at the service of all human kind.

(APPLAUSE)

CLINTON: Tony, if I could, I would like to pick up on your last remark. I think everybody genuinely is concerned about the issues you raised, the privacy issues and the whole general set of ethical, social and legal issues. And it strikes me that our scientists -- the British and the American scientists, our French, German, Chinese counterparts who worked on this -- were working toward a single, clearly defined goal.

And all those countries and in the other countries of the world that will have to live with both the benefits and the challenges of these discoveries, there are different legal systems, different social mores, but I think that it would be a very good thing if the U.S., the UK and anybody else that wants to work with us, could have the same sort of joint endeavor we've had with the human genome to deal with the implications of this, to deal with the legal, the social, the ethical implications. We may have differences from country to country, but I think that if we work together, we give a higher sense of urgency to the project and we'll get a better product.

And so I'm offering you another partnership. It's easy for me to do, because you'll have to do and I'll be gone, but...

(LAUGHTER)

BLAIR: But, Bill, I entirely agree with that. And I think the fascinating possibilities of this scientific breakthrough is that it gives us a chance to do so much for our people, but it will raise really difficult ethical and moral and legal questions. And the decision for us, really, is, as humanity, is whether we are going to engage in the right cooperation across national frontiers so that we shape our destiny in a way that genuinely does benefit all our people, that makes the most of the possibilities and faces up to the challenges and dangers that it poses. And in a way, I think that the scientists that have been involved in this great undertaking have shown the spirit of cooperation that should now motivate the governments in taking this forward another step.

They have given us this opportunity, but we, all of us, are going to have a common responsibility in using it in the right way.

So, as we now go to join our separate events on either side of the Atlantic, I think and believe that that spirit of cooperation, along with the scientific achievement, is something that we can all celebrate.

And I'm once again proud to have taken part in this event with you, Bill. And all the very best to you and all your team for the work that you've done.

(APPLAUSE)

CLINTON: Thank you.

(APPLAUSE)

Thank you very much, Tony.

Now, in a few moments, we'll hear from Celera president Dr. Craig Venter, who shares in the glory of this day, and deservedly so, because of his truly visionary pursuit of innovative strategies to sequence the human genome as rapidly as possible.

And I thank you, Craig, for what you have done to make this day possible. And now I'd like to invite Dr. Francis Collins to the lectern. I also want to congratulate him. From his development of some of the central methods for finding human disease genes, to his successful application of those methods, to the discovery of the cystic fibrosis gene in 1989, to his current leadership for the International Human Genome Project, he has combined the talents of rigorous science and a profound sensitivity to ethical, legal and social issues. He's a physician-scientist of great faith, compassion, energy and integrity.

And he has truly helped us more than anyone else to understand how the marvels of genome science will actually improve human health.

So Dr. Collins, please come up.

(APPLAUSE)

DR. FRANCIS COLLINS, DIR., NATL. INST. OF HEALTH: Mr. President, distinguished ambassadors, ladies and gentlemen, it is truly a humble -- humbling and profound experience to be asked to speak here this morning. First of all, I would like to thank, most sincerely, President Clinton for his remarkable leadership in getting us to this point. His strong and consistent voice for the importance of innovative science and its responsible uses to better the human condition has been an inspiration to all of us. He knows that genomics is one of the truly

interdisciplinary fields of science requiring vigorous and creative involvement from physics, chemistry, engineering, computer science and biology.

I have also had the privilege to witness time and again the president's personal conviction that we must apply just as much energy and attention to solving the ethical, legal and social issues as we do to the best research, and you saw that demonstrated again a few moments ago.

His effective leadership in this area has moved us substantially closer to the time when no American need fear that information about their genome will be used against them.

Science is a voyage of exploration into the unknown. We are here today to celebrate a milestone along a truly unprecedented voyage, this one into ourselves. Alexander Pope wrote: Know then thyself, presume not God to scan, the proper study of mankind is man.

What more powerful form of study of mankind could there be than to read our own instruction book? I've been privileged over the last seven years to lead an international team of more than a thousand of some of the best and brightest scientists of our current generation, some of them here in this room, who have been truly dedicated to this goal. Today we celebrate the revelation of the first draft of the human book of life.

Now, this milestone could only have come about with a happy combination of vision, determination, creative innovation and teamwork, and we stand on many shoulders here today. Beginning 15 years ago, leaders in the Department of Energy, the National Academy of Sciences and the National Institutes of Health began to dream this dream. At first, many thought it unrealistic and unattainable. Yet, inspired by visionaries such as James Watson, who's here with us this morning, creative geniuses such as Waterston, Sulston, Lander, Branscomb, Gibbs and many others here with us this morning, entered the fray.

The vigorous involvement of talent colleagues in other countries, now including China, France, Germany, Japan and the United Kingdom, have made this project, particularly gratifying to me. I would also like to recognize, publicly, the dedicated leadership of my friend and colleagues, Ari Patrinos, of the Department of Energy, in moving this project forward so effectively here in the U.S. Surely, the human genome is our shared inheritance, and it is fitting and proper that we are all working on it together.

Now, thus far, every milestone set by the international Human Genome Project has been met on schedule, or in some cases ahead of schedule. Today, we deliver -- ahead of schedule, again -- the most visible and spectacular milestone of all.

Most of the sequencing of the human genome by this international consortium has been done in just the last 15 months. During that time, this consortium has developed the capacity to sequence 1,000 letters of the DNA code per second, seven days a week, 24 hours a day. We have developed a map of overlapping fragments that include 97 percent of the human genome, and we have sequenced 85 percent of this.

The sequence data is of higher quality than expected, with half of it in finished or near-finished form. And all of this information has been placed in public databases every 24 hours where any scientist with an Internet connection can use it to help unravel the mysteries of human biology.

Already more than a dozen genes responsible for diseases from deafness to kidney disease to cancer have been identified using this resource just in the last year. So there is much to celebrate.

But I have to tell you that this morning is also a bittersweet experience for me personally. Less than 24 hours ago, I attended the funeral of my beloved sister-in-law, a wonderful marionette artist who brought magic and joy to thousands of children with her art. She died much too soon of breast cancer. The hope and promise of understanding all of the genes in the genome and applying this knowledge to the development of powerful new tools came just too late for her.

I think I speak for all of us in this room and for the millions of others who have come to believe in the remarkable promise of biomedical research that we must redouble our efforts to speed the application of these profound and fundamental observations about the human genome to the cure of disease. That most desirable of all outcomes will only come about with a continued powerful and dedicated partnership between basic science investigators in academia and their colleagues in the biotechnology and pharmaceutical industries.

As the president has said, we still have much to do.

Many tasks lie ahead if we learn how to speak the language of the genome fluently. Today is most certainly not the end of genomics, but perhaps it's the end of the beginning.

Together we must develop the advances in medicine that are the real reason for doing this work. And with just as much vigor, we must provide the protections against potential misuses of genetic information. If there is anyone within the sound of my voice who has not seen that as a priority, I hope today's announcement is the necessary wake-up call.

It's a happy day for the world. It is humbling for me and awe-inspiring to realize that we have caught the first glimpse of our own instruction book, previously known only to God. What a profound responsibility it is to do

this work. Historians will consider this a turning point. Researchers in a few years will have trouble imagining how we studied human biology without the genome sequence in front of us.

I particularly welcome the opportunity to celebrate this moment jointly with our scientific colleagues at Celera Genomics. And I wish to express my personal gratitude to Dr. Craig Venter for his openness and the cooperative planning process that led to this joint announcement. I congratulate him and his team on the work done at Celera, which uses an elegant and innovative strategy that is highly complementary to the approach taken by the public project. Much will be learned from a comparison of the two. I am happy that today the only race we are talking about is the human race.

(APPLAUSE)

It is now my distinct pleasure to introduce to you Dr. J. Craig Venter, the president of Celera Genomics.

Inspired by a life-changing experience as a medical corpsman in Vietnam, Craig charged into the field of human biology with remarkable energy and determination. Never satisfied with the status quo, always seeking new technology, inventing new approaches when the old ones wouldn't do, he has made profound contributions to the field of genomics.

His development of the expressed sequence tag, or EST approach for sampling the expressed part of the genome, reduced to practice the notion of considering the human genome as a bounded but ascertainable set of information. Just a few years later, he electrified the scientific community by publishing, with his colleague Hamilton Smith, the complete sequence of a free living organism, the bacterium *hemophilus influenzae*.

And just three months ago, using the innovative whole genome shotgun approach he developed and working with Jerry Rubin of the University of California at Berkeley, he and his colleagues published the sequence of the fruit fly *drosophila*, another remarkable milestone in biology. Articulate, provocative and never complacent, he has ushered in a new way of thinking about biology. Now under his leadership, Celera Genomics has accomplished a remarkable goal: their own first assembly of the human genome sequence. It is an honor and a pleasure to invite him to tell you about this landmark achievement.

(APPLAUSE)

CRAIG VENTER, PRESIDENT, CELERA GENOMICS: I'm shorter than the previous two speakers.

(LAUGHTER)

Mr. President, Mr. Prime Minister, members of the Cabinet, honorable members of Congress, ambassadors and distinguished guests, today, June 26 in the year 2000 marks a historic point in the 100,000- year record of humanity. We are announcing today for the first time our species can read the chemical letters of its genetic code.

At 12:30 today, at a joint press conference with the public genome effort, Celera Genomics will describe the first assembly of the human genetic code from whole genome shotgun method.

Starting only nine months ago, on September 8, 1999, 18 miles from the White House, a small team of scientists, headed by myself, Hamilton Smith, Mark Adams, Gene Myers and Granger Sutton, began sequencing the DNA of the human genome using a novel method pioneered by essentially the same team five years earlier at the Institute for Genomic Research.

The method used by Celera has determined the genetic code of five individuals. We have sequenced the genome of three females and two males who have identified themselves as Hispanic, Asian, Caucasian or African-American.

We did this sampling not in an exclusionary way but out of respect for the diversity that is America and to help illustrate that the concept of race has no genetic or scientific basis.

In the five Celera genomes, there's no way to tell one ethnicity from another. Society and medicine treats us all as members of populations whereas individuals, we are all unique, and population statistics do not apply.

I would like to acknowledge and congratulate Francis Collins and our colleagues in the public genome effort in the U.S., Europe and Asia for their tremendous effort in generating a working draft of the human genome. I'd also like to personally thank Francis for his direct actions in working with me to foster cooperation in the genome community and to shift our collective focus to this historic moment and its future impact on humanity.

I would also like to thank the president for his commitment to public-private cooperation and for making this day even more a historic event. Obviously our achievements would not have been possible without the efforts of thousands of scientists around the world who've gone before us in the quest to better understand life at its most basic level. The beauty of science is that all important discoveries are made by building on the discoveries of others. I continue to be inspired by the work of the pioneering men and women in a broad array of disciplines that have been brought together to enable this great accomplishment.

I would like to particularly acknowledge Charles DeLisi from the Department of Energy and Jim Watson from Cold Spring Harbor, both here for the vision in helping to initiate the genome project.

The completion of the human genetic blueprint would not have been possible without the continued investment of the U.S. government in basic research. I applaud the president's efforts and the work of Congress during the last several years in producing the largest funding increases to fuel the engines of basic science.

At the same time, we cannot overlook the investment of the private sector in research in America. There'd be no announcement today if it were not for the more than \$1 billion that PE Biosystems invested in Celera and in the development of the automated DNA sequencer that both Celera and the public effort used to sequence the genome. In turn, some of that investment was driven by the public investment in science.

Thirty-three years ago, as a young man serving in the medical corps in Vietnam, I learned firsthand how tenuous our hold on life can be. That experience inspired my interest in learning how the trillions of cells in our bodies interact to create and sustain life. When I witnessed firsthand that some men live through devastating trauma to their bodies while others died after giving up from seemingly small wounds, I realized that the human spirit was at least as important as our physiology.

We are clearly much, much more than the sum total of our genes, just as our society is greater than the sum total of each of us. Our physiology is based on complex and seemingly infinite interactions amongst all our genes and the environment, just as our civilization is based on the interactions amongst all of us.

One of the wonderful discoveries that my colleagues and I have made while decoding the DNA over two dozen species from viruses to bacteria to plants to insects and now human beings is that we're all connected to the commonality of the genetic code and evolution. When life is reduced to its very essence, we find that we have many genes in common with every species on Earth and that we are not so different from one another.

You may be surprised to learn that your sequencers are greater than 90 percent identical to proteins in other animals. It's my belief that the basic knowledge that we're providing the world will have a profound impact on the human condition and the treatments for disease and our view on our place in the biological continuum. The genome sequence represents a new starting point for science and medicine with potential impact on every disease. Taking the example cancer, each day approximately 2,000 people die in America from cancer. As a consequence of the genome efforts that you've heard described by Dr. Collins and myself this morning and the research that will be catalyzed by this information, there is at least the potential to reduce the number of cancer deaths...

KAGAN: We've been listening to a power-packed list of speakers from the White House. That's Craig Venter, president of Celera Genomics. He was also joined by President Clinton, British Prime Minister Tony Blair and also public scientist, speaking from the White House that they now have a working map of the human genomic system, human DNA. It's going to change the way that science is done, the way we go to the doctor, the way medicine is now practiced as we know it. Huge significance ahead, and we expect the scientists to be taking questions from the White House. If that happens, we will rejoin this event live.

Meanwhile, we ask you to join us tonight for a special edition of "NEWSSTAND." "The Human Genome: The Blueprint for Life." That'll take place at 10:00 Eastern, 7:00 Pacific. And that topic will be the focus of an in-depth special on our Web site as well. The address is cnn.com/genome.