**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SOCIOLOGIA**

FERNANDO ROGÉRIO JARDIM

O macrocosmo social da nanociência:
estudo sobre as pesquisas em nanotecnologia da Embrapa e da Unicamp.

São Paulo
2009

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SOCIOLOGIA**

O macrocosmo social da nanociência:

estudo sobre as pesquisas em nanotecnologia da Embrapa e da Unicamp.

Fernando Rogério Jardim

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sociologia do Departamento de Sociologia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, como parte dos requisitos para a obtenção do título de mestre em sociologia.

Orientador: Prof. Dr. Ruy Gomes Braga Neto.

São Paulo
2009

RESUMO

A difusão irrestrita das relações mercantis para todas as esferas da sociedade e a inclusão forçada dos bens naturais e sociais na categoria das mercadorias, são fenômenos que vêm impondo novos condicionamentos à produção da ciência e ao trabalho científico. Vê-se no contexto do capitalismo atual duas tendências em aceleração: a transformação do cientista num proletário assalariado a serviço do capital; e a transformação da própria ciência numa mercadoria fictícia através da qual a produção dum saber útil (valor-de-uso) é apenas o subterfúgio necessário à valorização do capital pela patente (valor-de-troca). Com base nisso, o objetivo da presente dissertação é discutir a) que condicionamentos a lógica da acumulação capitalista faz pesar sobre as atividades de pesquisa; b) que funções o trabalho científico presta ao capital; c) como funcionaria o conhecimento quando mercadorizado; d) qual é o papel do Estado na aproximação da pesquisa com o mercado; e e) que novos valores e práticas vem sendo adotadas pelos cientistas. Tomaremos como base a teoria dos campos de Bourdieu e a teoria do valor de Marx. Delimitamos nossa investigação no desenvolvimento da nanotecnologia, por ser esta uma nova área do conhecimento que vem atraindo poderosos interesses do Estado e do mercado. Como âmbito de pesquisa, visitamos duas unidades da Embrapa e dois institutos da Unicamp, inseridos num quadro de análise comparativa preliminar entre o campo científico, o campo econômico e o hipotético campo tecnológico. Nossos procedimentos metodológicos basearam-se em entrevistas semi-estruturadas e levantamento documental e bibliográfico.

Palavras-chave: trabalho; ciência; capital; nanotecnologia; Embrapa; Unicamp.

ABSTRACT

The unrestricted diffusion of mercantile relations to all fields of the society, and the forced inclusion of natural and social wealth in the category of commodities, are phenomena that are imposing new conditions to the production of science and the scientific work. In the context of contemporary capitalism, we see two tendencies in acceleration: first, the transformation of scientist in a salaried proletarian at the service of capital; second, the transformation of science itself in a fictitious commodity, by means of which the production of a useful knowledge (use value) is only a subterfuge to increase the value of capital by patent (exchange value). On this base, the aim of our dissertation is discuss and analyse a) which conditionings the capitalist accumulation logic is imposing to the research activities; b) which functions the scientific work affords to the capital; c) how functions the knowledge as commodity; d) what is the role performed by the State in bringing near the research activities and the market; and e) which new moral values and practices is adopting by scientists. We take as theoretical principles the theory of social fields proposed by Bourdieu, and the theory of value by Marx. We focus our investigation on the development of nanotechnology, because this is a new area of technological knowledge that is attracting powerful political and economical interests. As scope of our work, we examine two divisions of Embrapa and two institutes of Unicamp — both of them inserted in a preliminar fieldwork to compare the scientific field, the economical field, and a presumed technological field. Our researching procedures was based in partly structured interviews, and bibliographical and documental surveys.

Keywords: *work; science; capital; nanotechnology; Embrapa; Unicamp.*

AGRADECIMENTOS

Para as pessoas e órgãos que eu citarei a seguir, não sei se será motivo de orgulho ou um grandecíssimo inconveniente ter seus nomes associados ao presente trabalho, cujas opiniões e conclusões não se coadunam com grande parte delas. Seja como for, penso que a ingratidão é uma falha de caráter mais grave que a impertinência e, por isso, segue abaixo uma lista de pessoas e órgãos aos quais eu sou grato.

Aos meus pais: Maria e Jaime.

Ao CNPq, pelo apoio à presente pesquisa durante o período de vinte e quatro meses (02/2007 a 02/2009), totalizando um financiamento no valor aproximado de R\$ 26.160,00.

Aos funcionários, pesquisadores, analistas e assistentes operacionais da Embrapa Instrumentação Agropecuária em São Carlos e do escritório de negócios da Embrapa Transferência de Tecnologia em Campinas; em especial à Dra. Fabiana Cunha Viana Lionelli e ao Dr. Clóvis Isberto Biscegli, pela gentileza e paciência na longa sessão de entrevistas.

Aos professores do Instituto de Física e do Instituto de Química da Unicamp; em especial ao Dr. Fernando Galembeck e à Dra. Heloíse de Oliveira Pastore, que suportaram com estoicismo as perguntas impertinentes que só um sociólogo seria chato o bastante para fazer.

Aos professores das disciplinas de pós-graduação do Departamento de Sociologia: Dr. Antônio Flávio Pierucci, Dr. Sérgio Adorno, Dr. Brasília Sallum Jr.; em especial ao Dr. Laymert Garcia dos Santos, do IFCH-Unicamp, cujas aulas geniais foram uma constante fonte de inspiração para o presente trabalho, em sua parte crítica.

Aos colegas de mestrado que ingressaram comigo em 2007 — sobretudo aqueles mais próximos, que dividiram comigo algumas ansiedades e desnorteios: Ana Carolina, Caio, Cláudia, Enrico, Fábio, Fabrício, Gilsa, Luiz Enrique, Maria Carolina, Pedro, Priscila e Roberta.

Aos amicíssimos inseparáveis da graduação: Antônio, David, Érika, Flávia e Giovana — loira fatal e musa inspiradora a contragosto.

Aos meus alunos e colegas de trabalho do Ensino Médio do Colégio Metodista de São Bernardo do Campo-SP e do Instituto Educacional Manoel da Nóbrega de Diadema-SP.

Aos integrantes da Renanosoma (Rede de Pesquisas em Nanotecnologia, Sociedade e Meio Ambiente), na pessoa do Dr. Paulo Roberto Martins.

Aos integrantes da banca de ingresso ao mestrado: Prof. Dr. Marcos César Alvarez, Profa. Dra. Heloísa Helena de Souza Martins e Profa. Dra. Vera da Silva Telles.

Aos integrantes da banca de qualificação: Prof. Dr. Pablo Rubén Mariconda, do Departamento de Filosofia; e Profa. Dra. Vera da Silva Telles, do Departamento de Sociologia — que tiveram a paciência de ler um texto teórico e penoso, que partia do nada e chegava ao lugar-algum.

À coordenação e aos participantes do GT ‘O Marxismo e as Ciências Sociais’ da Anpocs (2008-2009); do I Simpósio ‘Vigilância, Segurança e Controle Social na América Latina’, da PUC do Paraná (2009), assim como às revistas *Margem Esquerda*, *Scientia Studia* e *Estudos de Sociologia* da UNESP-Araraquara.

Três agradecimentos a pessoas especiais: à Profa, Dra. Maria Helena Oliva Augusto, ao Prof. Dr. Ricardo Antunes; ao Prof. Dr. Paulo Arantes e ao Prof. Dr. Michael Burawoy da *University of California-Berkeley*, cujos artigos explosivos e instigantes tive a satisfação de traduzir.

Aos professores da Escola SENAI “Almirante Tamandaré”, da Escola SENAI “Roberto Simonsen” e da Escola Técnica Estadual “Lauro Gomes” (São Bernardo do Campo), dos quais guardo tamanha gratidão e saudosa memória pela formação sólida que me ofereceram — em especial ao Prof. Lindberg (Tornearia Mecânica) e à Profa. Dulcinéia (Laboratório) que me inocularam o interesse pelas questões de tecnologia.

Por fim, vai aqui meu agradecimento à inestimável orientação do Prof. Dr. Ruy Gomes Braga Neto — alguém cujo companheirismo, acessibilidade, generosidade e estabilidade emocional foram cruciais à realização desta pesquisa, cujas possíveis qualidades lhe devo, além das inúmeras portas e janelas abertas, tanto em termos intelectuais como profissionais.

TANTUS LABOR NON SIT CASSUS.

ÍNDICE

Breve apresentação geral.	13
CAPÍTULO I:	
Referencial teórico: campos e capitais na análise da ciência.	17
I.1 - A invenção da inovação.	17
I.2 - O Evangelho segundo Schumpeter.	19
<i>I.2.1 - Schumpeter & Companhia.</i>	25
<i>I.2.2 - Rosenberg.</i>	25
<i>I.2.3 - Freeman.</i>	29
<i>I.2.4 - Nelson & Winter.</i>	32
I.3 - A menor distância entre dois reducionismos.	33
<i>I.3.1 - Quando a descrição vira emulação.</i>	38
<i>I.3.2 - Novo cenário, novo elenco, mesmo enredo.</i>	41
<i>I.3.3 - Omissões e ideologias.</i>	42
I.4 - Bourdieu: espichando o reducionismo sem cair na indiferenciação.	47
<i>I.4.1 - Por que acreditar em Bourdieu e não viajar com Latour.</i>	49
I.5 - Os campos sociais.	52
<i>I.5.1 - A <i>illusio</i> realista num desinteresse interesseiro.</i>	58
<i>I.5.2 - A lei é a lei.</i>	60
<i>I.5.3 - Por força do habitus.</i>	64
I.6 - <i>Ritornello</i>: o campo científico.	68
<i>I.6.1 - As condições da autonomia.</i>	70
<i>I.6.2 - “Terrível” e “maldita”.</i>	77
I.7 - A mãe das hipóteses.	79
I.8 - O âmbito de pesquisa: uma sucessão de limitações.	84
<i>I.8.1 - Nosso vale do silício.</i>	87
<i>I.8.2 - Breve crônica duma pista falsa.</i>	89
I.9 - Roteiro de viagem: os procedimentos da pesquisa empírica.	91
<i>I.9.1 - Curiosidades anedóticas da visita a campo.</i>	94
Conclusões do capítulo I.	97

CAPÍTULO II:

Entre público e privado: as políticas públicas e o histórico da Embrapa.	99
II.1 - Antes, durante, depois.	99
II.1.1 - <i>O pêndulo público-privado da Embrapa.</i>	102
II.1.2 - <i>Como ser empreendedor na semiperiferia do capitalismo.</i>	106
II.1.3 - <i>Ambigüidade e esquizofrenia: como a Embrapa funciona.</i>	108
II.1.4 - <i>A esquizofrenia que balança o pêndulo.</i>	111
II.2 - Verão: período formativo sob as rédeas do Estado (1972-82): o contexto do “milagre brasileiro”.	113
II.2.1 - <i>A carta-branca dada pelo livro preto.</i>	115
II.2.2 - <i>Os donos da chave do cofre.</i>	119
II.2.3 - <i>Embrulhos tecnológicos.</i>	120
II.2.4 - <i>Sopa de letras.</i>	121
II.3 - Outono: decadência e contração sem o Estado nem o mercado (1982-88): o contexto da década perdida.	123
II.3.1 - <i>À procura do mercado-messias.</i>	125
II.3.2 - <i>Regime que abre, tempo que fecha.</i>	126
II.3.3 - <i>O cientista-sindicalista.</i>	130
II.3.4 - <i>Será o fim?</i>	132
II.4 - Inverno: grave crise, incertezas e mudanças em direção ao mercado (1988-2002): o paradigma neoliberal.	133
II.4.1 - <i>Estado: o vigário que casou a pesquisa com o mercado.</i>	134
II.4.2 - <i>Dois pra lá, dois pra cá.</i>	136
II.4.3 - <i>Redes virtuais e redes fictícias.</i>	137
II.4.4 - <i>O sebastianismo tecnocrático.</i>	140
II.4.5 - <i>Mercado: saída à direita.</i>	142
II.4.6 - <i>Dentro da solução, outros problemas.</i>	145
II.4.7 - <i>O Estado diminui, o mercado campeia.</i>	147
II.4.8 - <i>Irmão contra irmão.</i>	149
II.4.9 - <i>Adaptar-se ou perecer.</i>	152
II.4.10 - <i>Existe vida após o Estado?</i>	153
II.4.11 - <i>O toyotismo de laboratório e as “chamadas à autonomia”.</i>	156
II.4.12 - <i>Vencer resistências é transformar valores em estruturas.</i>	159
II.4.13 - <i>Quem paga o músico, escolhe a música.</i>	161

<i>II.4.14 - A peneira invertida: como os players jogam.</i>	162
<i>II.4.15 - Derrubando as muralhas da torre de marfim.</i>	163
<i>II.4.16 - Derrubam-se torres, erguem-se guaritas.</i>	167
<i>II.4.17 - A traição sem-dó do governo.</i>	169
II.5 - Primavera: a retomada em busca duma equação entre o público e o privado (2002-hoje): a era Lula.	170
<i>II.5.1 - O lado negro do livro branco.</i>	171
<i>II.5.2 - O MMC axiológico.</i>	173
<i>II.5.3 - Novos laços.</i>	174
<i>II.5.4 - Alma pública em corpo privado.</i>	176
<i>II.5.5 - O PAC e seu impacto na Embrapa.</i>	181
<i>II.5.6 - O “péssimo” exemplo da Embrapa.</i>	182
II.6 – Torre de marfim, laboratório de alvenaria: a comparação Unicamp-Embrapa em face à teoria dos campos.	183
Conclusões do capítulo II.	203

CAPÍTULO III:

O conhecimento-mercadoria e o pesquisador-proletário.	205
III.1 - Maldição hereditária.	205
III.2 - Assalariamento e proletarização.	208
<i>III.2.1 - A estrutura que estrutura.</i>	213
<i>III.2.2 - Achatamento e adensamento hierárquico.</i>	216
<i>III.2.3 - Quando Taylor visitou a Toyota.</i>	218
<i>III.2.4 - Hierarquia de alvenaria.</i>	222
<i>III.2.5 - Avental, subalterno e gravata.</i>	224
<i>III.2.6 - Subida de níveis e mudança de carreiras: outra Embrapa é possível?</i>	229
<i>III.2.7 - O milagre da quantificação.</i>	230
<i>III.2.8 - Entrando na penumbra simbólica.</i>	232
<i>III.2.9 - Tiro no pé.</i>	236
<i>III.2.10 - Afinal, quem suporta o suporte à pesquisa?</i>	237
<i>III.2.11 - Meu desvio é a função e vice-versa.</i>	240
<i>III.2.12 - Subverter a estrutura pela estrutura: a servidão voluntária.</i>	245
<i>III.2.13 - Pendurar-se na estrutura: aqueles que se garantem.</i>	247
III.3 - A negação das dádivas.	248

<i>III.3.1 - Assina, Fausto, assina!</i>	253
<i>III.3.2 - A inversão da lógica: a patente-dádiva e o artigo-troca.</i>	254
<i>III.3.3 - Capitalismo do conhecimento.</i>	259
<i>III.3.4 - Os sete pecados maquinais.</i>	262
<i>III.3.5 - Dominar, incluir, explorar</i>	263
<i>III.3.6 - O fetiche da tecnologia.</i>	267
<i>III.3.7 - D – C&T – D’</i>	268
<i>III.3.8 - Circulação sem socialização.</i>	275
<i>III.3.9 - O retorno de Ulisses.</i>	280
<i>III.3.10 - Tentativa de formulação.</i>	281
<i>III.3.11 - Empresa sem fábricas.</i>	283
<i>III.3.12 - As patentes da Embrapa.</i>	284
<i>III.3.13 - Entre a renda mensal e o preço único.</i>	286
<i>III.3.14 - Publicar ou patentear?</i>	291
III.4 - Valores científicos: o espelho e o retrovisor.	294
<i>III.4.1 - Valores: a constituição e a contingência.</i>	296
<i>III.4.2 - Os valores na Embrapa e na Unicamp.</i>	299
III.5 Efeitos culturais da mercadorização do conhecimento.	303
Conclusões do capítulo III.	308

CAPÍTULO IV:

Nanotecnologia: o <i>menor</i> dos mundos possíveis é admirável e novo?	310
IV.1 - Estudar a calma e invocar a tempestade.	311
IV.2 - Quando a história começa e quando o tamanho importa.	316
<i>IV.2.1 - O histórico.</i>	319
<i>IV.2.2 - As aplicações.</i>	322
IV.3 - Quanta novidade há na inovação?	326
<i>IV.3.1 - O incremental e o descontínuo.</i>	329
<i>IV.3.2 - O econômico e o social.</i>	329
IV.4 - O maior dos riscos é saber dos riscos?	331
<i>IV.4.1 - Regular o péssimo e consumir o consumado.</i>	336
<i>IV.4.2 - Sobre nosso papel.</i>	341
<i>IV.4.3 - Sobre nossa perspectiva.</i>	343
<i>IV.4.4 - Sobre nossa sub-área.</i>	344

<i>IV.4.5 - Sobre nossos interesses.</i>	345
IV.5 - O Estado: a mão poderosa sobre a mão invisível.	347
IV.6 - LNNA: o grande projeto na menor das escalas.	354
<i>IV.6.1 - Pós-humano, demasiado nano.</i>	358
<i>IV.6.2 - Reduza e apareça.</i>	360
IV.7 - Nanotecnologia: a mercadorização da matéria e da ciência.	366
Conclusões do capítulo IV.	369
Breve conclusão geral.	371
Bibliografia.	375
ANEXO 1	388
ANEXOS 2	389
ANEXOS 3	390

BREVE APRESENTAÇÃO GERAL

A difusão irrestrita das relações mercantis para todas as esferas da sociedade e a inclusão forçada dos bens naturais e sociais na categoria das mercadorias, são fenômenos que vêm impondo novos condicionamentos à produção da ciência e ao trabalho científico. Vê-se no contexto do capitalismo atual duas tendências em aceleração: a transformação do cientista num proletário assalariado a serviço do capital; e a transformação da própria ciência numa mercadoria fictícia através da qual a produção dum saber útil (valor-de-uso) é apenas o subterfúgio necessário à valorização do capital pela patente (valor-de-troca). Com base nisso, o objetivo da presente dissertação é discutir a) que condicionamentos a lógica da acumulação capitalista faz pesar sobre as atividades de pesquisa; b) que funções o trabalho científico presta ao capital; c) como funcionaria o conhecimento quando mercadorizado; d) qual é o papel do Estado na aproximação da pesquisa com o mercado; e e) que novos valores e práticas vem sendo adotadas pelos cientistas. Tomaremos como base a teoria dos campos de Bourdieu e a teoria do valor de Marx. Delimitamos nossa investigação no desenvolvimento da nanotecnologia, por ser esta uma nova área do conhecimento que vem atraindo poderosos interesses do Estado e do mercado. Como âmbito de pesquisa, visitamos duas unidades da Embrapa e dois institutos da Unicamp, inseridos num quadro de análise comparativa preliminar entre o campo científico, o campo econômico e o hipotético campo tecnológico surgindo entre os dois primeiros. Nossos procedimentos metodológicos basearam-se em entrevistas semi-estruturadas e levantamento documental e bibliográfico.

No primeiro capítulo, ao inserirmos as pesquisas em nanoescala no contexto da inovação, discutimos as contribuições dos economistas para o tema. Veremos que suas limitações e omissões constroem uma ideologia de justificação dos superlucros de monopólio, conferidos pela introdução das inovações. A visão da firma como sendo o *locus* privilegiado de investigação, assim como a hipertrofia dos fatores econômicos na causalidade da propensão a inovar, limitam a inclusão de outros atores e instituições da sociedade — que são indispensáveis ao desenvolvimento tecnocientífico — e fazem com que as pesquisas inspiradas nos economistas da inovação oscilem entre o determinismo econômico e o determinismo tecnológico, com esquemas mais ou menos lineares de indução pela demanda e impulso pela ciência. Veremos também como os diagnósticos dos economistas para os sistemas de inovação dos países do Norte, ao

serem trazidos para os trópicos, transformam-se em políticas públicas de emulação das relações empresa-academia. Tais problemas da economia dirigirão nossas atenções às análises oferecidas pela sociologia, em especial à teoria dos campos proposta por Bourdieu. A relativa separação e autonomia dos campos sociais, descritos por ele, permite-nos analisar as influências e penetrações recíprocas desses campos, sem cairmos numa indiferenciação construtivista que borraria as margens entre a ciência e o capital, impossibilitando-nos de descobrirmos como um se transforma no outro e vice-versa. Nesse capítulo ainda, apresentaremos a hipótese de existência dum campo social híbrido (o tecnológico) formado pela aproximação do campo científico com o campo econômico — aproximação patrocinada pelo Estado. Por fim, apresentaremos nossos procedimentos metodológicos e o âmbito de pesquisa escolhido: a Embrapa e a Unicamp.

O segundo capítulo e o terceiro capítulo formam juntos o núcleo da presente dissertação. Neles, exibimos as principais teses da mercadorização do conhecimento e da proletarianização do pesquisador — o tecnoproletário. No segundo capítulo, traçamos um detalhado histórico da Embrapa, desde sua criação (1973) até os dias atuais (2009). Seu histórico descreve um vaivém público-privado que foi condicionado pelos percalços das políticas públicas para C&T no país. Esse histórico será dividido em quatro fases: 1) um período de formação de recursos humanos, atrelado às políticas públicas do regime militar para a pesquisa agrícola e caracterizado por uma relativa fartura de fundos; 2) um período de estagnação e decadência, concomitante à democratização do país e à crise fiscal do Estado, caracterizado pela luta para manter os padrões da década anterior, a despeito da deterioração das condições de trabalho e da própria pesquisa; 3) uma curiosíssima etapa de longa reestruturação, contemporânea à reforma neoliberal e caracterizada pela escassez de recursos e por uma luta pela sobrevivência institucional através de agressivas estratégias pró-mercado; e 4) um período de “síntese dialética” caracterizado pela recuperação financeira, onde hoje as tendências públicas e privadas da estrutura da Embrapa encontram-se em equilíbrio provisório. Esse vaivém público-privado foi o que permitiu à Embrapa sobreviver às dificuldades, aproveitando-se do seu estatuto ambíguo de empresa pública de direito privado. Veremos que o privilégio conferido pelo governo Lula à Embrapa, com a recuperação do seu financiamento, sinaliza para os demais centros de pesquisa o caminho a seguir: atender as demandas da sociedade através do mercado. É nesse sentido que se criou uma considerável infra-estrutura legal tendente a incentivar as

parcerias público-privadas em pesquisa. Um dos efeitos da reforma da Embrapa foi a ascensão duma nova elite acadêmico-empresarial mais atenta aos negócios e melhor relacionada com o agronegócio: o empreendedor tecnocientífico.

No terceiro capítulo, indo das estruturas *macro* para as interações *micro*, veremos quais foram as consequências da reestruturação da Embrapa sobre seu pessoal de pesquisa. As modalidades de contratação e de promoção, assim como a hierarquia enrijecida da instituição, reproduzem sobre o trabalhador intelectual situações análogas às do trabalhador braçal-fábrica. A separação entre meios-de-produção científicos e força-de-trabalho científica justifica o assalariamento e a proletarianização dos pesquisadores. As patentes geradas por eles não lhes pertencem, mas sim ao empregador. Aliás, veremos que nas patentes a *propriedade* (como direito de exploração comercial) e a *titularidade* (a atribuição de autoria ao inventor) criam interessantes contradições entre a lógica da troca e a lógica da dádiva, no caso específico da Embrapa. Veremos que há aí uma claríssima tendência de mercadorização do conhecimento e de transformação do pesquisador num assalariado a serviço do capital — tendência da qual o caso da Embrapa é somente um exemplo. A categoria de subsunção, criada por Marx, será de grande valia para entendermos essas transformações. Dentre outras coisas, os efeitos da hierarquia na empresa produzem uma “penumbra simbólica” que cobre o pessoal de suporte à pesquisa, sonegando seu reconhecimento e concentrando-o em benefício dos pesquisadores mais prestigiados. O fato d’a Embrapa ser uma empresa pública, cria uma boa quantidade de burocracia redundante, cujo cumprimento é transferido para o pessoal do “baixo-clero” que, não vislumbrando perspectivas de crescimento na carreira e esgotado pelo desvio de função, deixa a empresa. Veremos que há, entretanto, estratégias de subversão dessa hierarquia *pela* hierarquia. Por fim, veremos como a tecnologia valoriza o capital (com uma análise das patentes da Embrapa) e quais são as implicações ideológicas da tecnologia-mercadoria sobre os valores da ciência. Num país capitalista periférico, a inescapável interposição do mercado entre o cientista e o cidadão, e a ausência dum empresariado tecnológico *schumpeteriano*, faz com que o próprio cientista assuma os discursos do inovador, mimetizando e antecipando o que ele acha que deveriam ser os interesses do empresário.

No quarto capítulo, avançaremos nossa investigação sobre a tendência d’o capitalismo mercadorizar tudo, com um mapeamento das pesquisas em nanotecnologia desenvolvidas na Embrapa e na Unicamp. Com o estudo das políticas públicas para a

área, veremos como o governo, em pouco tempo, criou quase do nada uma infraestrutura caríssima de pesquisa voltada às demandas do mercado nesse setor. As pesquisas em nanoescala referem-se ao conjunto genérico das ciências e técnicas relacionadas à manipulação da matéria na escala atômica. Com ela, os materiais comuns ganham características completamente novas e diferentes daquelas presentes no seu estado natural. É essa novidade o que justificará a mercadorização via patenteamento tanto da ciência como da matéria que a contém. Perceberemos como a nanotecnologia está inserida num projeto maior de superação da natureza humana (tornada obsoleta pelo próprio “ecossistema tecnológico”) e de subsunção da matéria e da ciência ao capital, atacando os últimos recantos do trabalho vivo, das dádivas sociais, naturais e gratuitas.

Capítulo I

Referencial teórico: campos e capitais na análise da ciência.

*Nel teatro del gran mondo
Cerca ognun la sua fortuna:
Se la cerca nel danaro,
Più ne acquista, più nel vuole;
Se la brama negli onori,
Tenta il vol di là del sole.*

Rossini & Foppa
“*Il Signor Bruschino*”

I.1 - A invenção da inovação.¹

A inclusão dos produtos e processos em nanoescala (a nanotecnologia) no rol das inovações remete-nos inicialmente à abordagem da tecnologia realizada pelo pensamento econômico. Esse tema da inovação tecnológica foi retomado e apropriado pelos economistas acadêmicos no final dos anos 1950, a partir da seguinte constatação: a soma dos fatores produtivos tradicionais (terra, trabalho, capital) não era suficiente para explicar àquela época o crescimento econômico espantoso desfrutado pelos então países desenvolvidos. Alguns estudos utilizando econometria já apontavam para a existência dum *factor oculto* responsável por isso. Nos anos 1960, já era admitida largamente a hipótese segundo a qual a aplicação da tecnologia na indústria era a responsável por aquele crescimento, ao permitir produzir mais bens com os mesmos fatores, devido a ganhos de eficiência e rendimento. Quer dizer, o crescimento econômico era devido mais ao aumento na *produtividade* dos recursos que ao maior gasto destes [Rosenberg, 2006: 48-49]. Desse modo, novas pesquisas acadêmicas apareceram relacionando a tecnologia com o desenvolvimento socioeconômico. Dava-se início à Economia da Inovação. E a entrada da tecnologia no campo das variáveis econômicas selou a divisão do trabalho acadêmico da qual nós — antropólogos e sociólogos — seríamos excluídos.

O conceito de *inovação* só seria cunhado nos anos 1970, nos países do Norte, com vistas a incentivar e a promover a interação mais eficaz do meio empresarial com o

¹ Apenas algumas definições básicas: entendemos por *conhecimento* qualquer saber sobre algo; entendemos por *ciência* o conhecimento formalizado, verificado e codificado; entendemos por *tecnologia* a ciência materializada num produto ou num processo; entendemos por *inovação* a aplicação da tecnologia na produção, como causa ou efeito de novas combinações de fatores produtivos.

meio acadêmico. Isso aconteceria num contexto de abertura de mercados e competição internacional. Firmava-se daí o consenso conforme o qual as empresas, os governos e os departamentos universitários deveriam criar sinergias dinâmicas para a promoção do crescimento econômico. A palavra *inovação* daria coerência e identidade a tal discurso. Contudo, seu significado é bastante lato: a inovação é a introdução dum produto novo no mercado; é a implantação dum novo processo; é a exploração de novas fontes de recursos naturais; é a reestruturação organizacional numa empresa — por aí vai. Ela pode nascer tanto da reação a necessidades e oportunidades, como do resultado dum esforço criativo de agentes ou equipes. Inovação pode significar tanto as grandes invenções inéditas como as pequenas melhorias cotidianas em descobertas anteriores. Quase tudo caberia nesse conceito: importar máquinas é inovar; receber projetos da matriz é inovar; contratar assistência técnica é inovar. Mas ora, mirando num alvo tão espaçoso, era impossível que os analistas econômicos não acertassem em algum quesito.

A partir disso, os economistas empreenderiam a releitura do cânone teórico sob a ótica da tecnologia. Concluíram daí que os autores neoclássicos baseados em Marshall e Keynes viram a inovação como algo exterior à dinâmica econômica — vindo dum lugar longe da firma e distante do mercado [Shikida & Lopez, 1997; 1998].² Isso porque a abordagem neoclássica da inovação era baseada nos seguintes pressupostos: 1) a firma toma decisões *racionais e passivas* baseadas em níveis de preços e alocação de recursos, buscando a combinação eficiente dos fatores para a maximização dos lucros; 2) a firma cresce até atingir seu tamanho ideal e ótimo, a partir do qual entra num equilíbrio com as outras firmas; 3) o mercado é baseado em condições de informação suficiente e de concorrência perfeita; 4) os desequilíbrios do mercado são disfunções transitórias que se resolvem pelo mecanismo dos preços, o qual equilibra os estoques; 5) as possibilidades tecnológicas estão em função da produção, quer dizer, é a combinação possível dos fatores produtivos o que especifica qual tecnologia será utilizada; e 6) as tecnologias estão disponíveis para compra e venda no mercado — objetivada em máquinas ou incorporada em trabalhadores. Além disso, a análise neoclássica partia da hipótese da ausência de mudança técnica em situações normais; e da concepção das empresas como agentes iguais entre si. São hipóteses que consideram tão-somente a concorrência pura. A existência de monopólios e de oligopólios tecnológicos é levada em conta somente num estágio posterior. “O problema, entretanto, é que a estática incorreta torna a dinâmica impossível” [Dosi, 2006: 24].

² Exemplos da abordagem neoclássica nós podemos encontrar em Hicks [1932] e Solow [1979].

Com pressupostos tão ideais e rígidos, a abordagem neoclássica era inadequada para o tratamento da inovação. Ela até poderia explicar por que determinada tecnologia era *aplicada*, mas não o motivo e a maneira pela qual ela seria então *produzida*. Se a tecnologia é pensada como algo externo à economia, torna-se difícil abordar as relações que se dão na interface entre o tecnológico e o econômico. O papel do progresso tecnológico para o crescimento econômico voltaria, portanto, a ser coberto pelas brumas. Se o mercado é concebido como funcionando em concorrência perfeita, o monopólio temporário auferido ao primeiro introdutor duma inovação torna-se algo abusivo e até aberrante. Além disso, se o mercado funciona com informação suficiente para a ação racional dos agentes, a economia baseada no controle privado da informação e do conhecimento tecnocientífico torna-se algo totalmente paradoxal.³ Se é a combinação dos fatores o que explica o emprego da tecnologia, ficam sem sentido os casos onde a tecnologia é que é empregada para mudar a combinação dos fatores de produção — em especial a dosagem capital-trabalho. Se a concorrência econômica só se dá por meio dos preços e conforme mecanismos passivos, a própria inovação só se explicaria como fato raro e subproduto da curiosidade desocupada do pesquisador — reforçando assim seu caráter externo. Por fim, a concepção do conhecimento (científico e tecnológico) como sinônimo de informação, como coisa disponível para intercâmbio, tende a ignorar as dificuldades e contradições oriundas de se transformar o conhecimento numa mercadoria — como veremos ainda. Se a tecnologia está disponível a todos os empreendedores, independentemente do setor onde eles atuam, do país no qual eles estão, tem-se como consequência o nivelamento artificial das firmas e nações; perde-se de vista os processos necessários para se *absorver* e se *adaptar* o conhecimento às condições específicas do empresário.

I.2 - O Evangelho segundo Schumpeter.

Para que o tratamento da tecnologia pelos economistas fosse factível, era preciso trazer a inovação para dentro e para o centro da dinâmica econômica. Desse modo, o nascimento da Economia da Inovação como disciplina acadêmica dá-se *pari passu* à

³ Dentre os paradoxos possíveis, está este: se o agente racional precisa conhecer a mercadoria que vai comprar; se o vendedor precisa dar a conhecer a mercadoria que vai vender; se além disso eles dois precisam conhecer as alternativas possíveis às suas ações, no caso duma economia onde a mercadoria é o conhecimento, a simples revelação do seu conteúdo tornaria a venda inútil. Nesse caso, o vendedor precisaria manter o sigilo e a ignorância do comprador sobre aquilo que ele vai comprar. O vendedor, por sua vez, teria muita dificuldade para *anunciar* sua mercadoria-conhecimento sem *revelá-la* aos compradores. Ambos, porém, manter-se-iam ignorantes acerca das possíveis alternativas.

“invenção da inovação” como objeto de estudo. Essa estratégia — ao mesmo tempo teórica e política — de se colocar a inovação no coração da economia, foi acompanhada pelo resgate dos trabalhos de Schumpeter. A economia da inovação emergia, portanto, como crítica às teses da economia *mainstream* — sobretudo a neoclássica [Lastres & Albagi, 2007: 30-31]. Basicamente, a abordagem proposta por Schumpeter à inovação procura romper com três elementos presentes nos demais enfoques. Primeiro, rompe-se com a idéia da inovação como fenômeno exterior à economia e sem relação direta com ela. Ao contrário, a inovação virá para o centro da abordagem dos economistas. Segundo, rompe-se com o predomínio das variáveis estruturais sobre as variáveis dinâmicas, na explicação da conduta das firmas e do desempenho econômico. Ao contrário, o autor dará grande ênfase à natureza descontínua e revolucionária da dinâmica capitalista. Terceiro, rompe-se com a idéia da inovação como adaptação ou acomodação casual e passiva dos agentes e firmas, os quais só respondem às mudanças do mercado através de combinações vantajosas de capital e trabalho. Ao contrário, Schumpeter enfatiza a iniciativa proposital e deliberada do empresário para inovar. É graças a essa tripla ruptura que Schumpeter [1961; 1982] tornar-se-á referência obrigatória na Economia da Inovação. “Pode-se dizer do estudo da inovação tecnológica que ele ainda consiste numa série de notas de rodapé aos trabalhos de Schumpeter” [Rosenberg, 2006: 166].

O autor começa descrevendo a dinâmica capitalista como fluxo circular, onde produtores e consumidores encontram-se em equilíbrio e no qual todos os ajustes já foram feitos [Schumpeter, 1982: 9-42]. Nesse lago calmo, Schumpeter lança uma pedra: a inovação tecnológica. Segundo ele, o capitalismo é marcado por períodos de expansão e recessão, de depressão e retomada — como o carnaval e a quaresma. Embora outros autores já tivessem teorizado sobre os ciclos econômicos na dinâmica capitalista, a novidade introduzida por Schumpeter é a correlação feita por ele entre os períodos de expansão e a introdução das inovações, dum lado, e os períodos de contração e a difusão das inovações, por outro [Schumpeter, 1982: 141-168]. Quer dizer, Schumpeter verifica a coincidência dessas duas ondas — a tecnológica e a econômica — e daí relaciona (explicitamente e textualmente) os períodos de crescimento econômico com os períodos de progresso tecnológico.⁴ Assim, a idéia central para o entendimento da dinâmica capitalista é a incorporação das inovações no mercado — na forma de novos produtos,

⁴ Lembremos que até o aparecimento da abordagem schumpeteriana, os ciclos na economia eram explicados como consequência do subconsumo, da superpopulação, das más colheitas — enfim — dos fatores exógenos à tecnologia [Costa *in* Schumpeter, 1982: XVI].

de novos processos. É isso o que Schumpeter denomina *o fenômeno fundamental do desenvolvimento econômico* [Schumpeter, 1982: 43-66]. Então, o autor rompe ao mesmo tempo com as análises estáticas e traz para o interior da economia o tema das inovações tecnológicas. E nesse pêndulo estratégia-estrutura, a abordagem feita por Schumpeter permite analisar a estratégia dos agentes *apesar* da estrutura do mercado.

Schumpeter enfatiza o papel dos empresários inovadores, cuja ação é consciente e explícita. Mas por que motivo eles inovam? A motivação é econômica — claro. O emprego duma inovação confere ao empresário vantagens de monopólio, quer dizer, ele poderá por algum tempo atribuir preços elevados (quase-rendas ou superlucros) a mercadorias que só ele tem [Ekerman & Zerkowski, 1984: 205-228]. Além disso, a inovação provoca a reconfiguração da estrutura do mercado e o deslocamento dos concorrentes para longe da fronteira tecnológica, sobre a qual imperará soberano o inovador. Tem-se assim a criação dum mercado cuja competição é imperfeita e onde o inovador se aproveita das assimetrias temporárias criadas pela mudança técnica. Tais assimetrias existem devido ao processo de inovação e são criadas continuamente e deliberadamente por indução privada. Elas correspondem ao mesmo tempo a uma característica estrutural do sistema e a uma regra comportamental básica dos agentes, cujo objetivo é criar desequilíbrios tecnológicos a seu favor [Dosi, 2006: 399]. O novo produto ou processo introduzido provocará a obsolescência das mercadorias disponíveis anteriormente, num processo chamado *destruição criadora* [Schumpeter, 1961]. Anteriormente, os economistas haviam pensado que a questão principal do capitalismo era como ele administrava as estruturas existentes; já Schumpeter dá ênfase aos processos pelos quais o capitalismo produz e destrói suas próprias estruturas. Num endosso à tese marxiana, o capitalismo não sobrevive senão pela revolução constante do sistema produtivo.

Contudo, com seu ato, a iniciativa do empresário inovador sinaliza aos demais agentes o caminho a percorrer. Na expectativa de desfrutar também de superlucros e pressionados pela possível falência, a alternativa dos concorrentes será inovar ou imitar. Vários atores serão atraídos para a atividade produtiva na qual se deu a primeira invenção. Tem-se daí uma primeira onda de inovações e imitações entrando no mercado. Disso decorrem algumas mudanças no comportamento dos agentes econômicos: expande-se o crédito, aumenta-se o investimento, diminui o desemprego, chega-se à inflação. Entramos na fase da recuperação-prosperidade. Tem-se daí uma segunda onda de inovações e imitações chegando ao mercado [Schumpeter, 1982:

141-168]. Contudo, à medida em que mais e mais indivíduos e instituições são atingidos pelas conseqüências da prosperidade e se esforçam por aproveitar as assimetrias entre firmas, as vantagens de monopólio desfrutadas pelos primeiros agentes acabam sendo limitadas pelos seguintes. Com o tempo, inovadores e imitadores frustram-se mutuamente: a possibilidade de realização dos superlucros graças à tecnologia vai diminuindo com sua contínua difusão. Se a oferta de produtos e processos envolvendo tal tecnologia superar sua demanda, o mercado será saturado e o preço cairá. Nesse cenário, a expectativa de crise muda rapidamente o comportamento dos agentes racionais: contrai-se o crédito, reduzem-se os investimentos, aumenta o desemprego, chega-se à deflação [Schumpeter, 1982: 141-168]. Noutras palavras, enquanto a *inovação* aumenta as assimetrias entre firmas, introduz o desequilíbrio no mercado e permite as quase-rendas do inovador pioneiro, a *difusão* diminui as assimetrias, restabelece o equilíbrio e diminui os superlucros. Assim, as fases de expansão-contracção ocorrem paralelas às fases de invenção-difusão da nova tecnologia — respectivamente. Enquanto a inovação é a “tendência entálpica” do sistema, por criar diversidade interna, a difusão é a “tendência entrópica” do sistema, por criar estabilidade geral [Dosi, 2006: 401-402].

Essa relação causa-efeito dá origem à suposição de que os primeiros inovadores colhem os maiores benefícios do ato pioneiro. Com efeito, a imagem do inovador *schumpeteriano* é demiúrgica, é semidivina. Temos aqui o herói que enfrenta o risco e inova! “O próprio Schumpeter estava tão persuadido dos grandes elementos de incerteza inerentes à decisão de inovar, que ele subestimou o papel do próprio cálculo racional no processo de tomada de decisões” [Rosenberg, 2006: 166]. Diferente dos mortais comuns, os inovadores *schumpeterianos* tropeçam na prudência e avançam audazes rumo ao total desconhecido da tecnociência. Embora outros autores tenham notado esse viés ideológico na abordagem de Schumpeter, Rosenberg procura endossá-la, sublinhando as dimensões adicionais de incerteza na inovação [Rosenberg, 2006: 167-183]. Para ele, o inovador ignora não apenas as inovações que ocorrem nos outros pontos do campo econômico, mas também o desenvolvimento posterior da tecnologia cuja introdução foi feita naquele momento. Se porventura o empresário apostar agora todas as fichas numa inovação *x* e amanhã surgir outra inovação *y* superior à adotada, ele precisará considerar o custo-risco envolvido nessa operação. Além disso, a adoção da tecnologia *x* ou *y*, agora ou depois, será feita com o total desconhecimento das melhorias ulteriores que elas possam adquirir. A decisão por ingressar prematuramente

numa trajetória tecnológica poderá se revelar infeliz. Por outro lado, inovar muito tarde significa perder as vantagens de monopólio conferida aos primeiros entrantes. Por outro lado, as tecnologias são imperfeitas em seu início: inúmeros defeitos precisam ser solucionados e o projeto-de-bancada precisa ganhar aquele aspecto que atrairá o consumidor nas prateleiras. “Enquanto o inovador *schumpeteriano* aufere para si lucros extremamente altos até que os imitadores o alcancem, o inovador impetuoso poderá ir à bancarrota em consequência do investimento no modelo prematuro duma invenção” [Rosenberg, 2006: 168-169].⁵

Oscilando entre a *necessidade* e a *expectativa*, o empresário nunca saberá qual é o melhor momento para jogar os dados. Diante disso, o produtor deve adotar a estratégia dupla: convencer o comprador que não haverá melhorias iminentes no produto, porém, continuar melhorando o produto para com isso condenar os imitadores e concorrentes à obsolescência eternamente.⁶ Além disso, nem sempre a *velocidade da mudança* acompanha a *velocidade da adoção*. Pelo contrário: a percepção por parte dos possíveis inovadores da excessiva instabilidade do padrão técnico, pode retardar a entrada deles numa trajetória tecnológica incerta demais. Da perspectiva dos cientistas, essa resistência dos empresários em acolher a inovação será interpretada como conservadorismo e irracionalidade, contudo, a decisão do *porquê* e do *quando* inovar é quase sempre cautelosa e calculada [Rosenberg, 2006: 181-183]. Cruzando a selva das incertezas, acompanhado tão-somente pelo risco e ameaçado a cada passo pelo fracasso e pela falência, o nosso super-herói da inovação merece as quase-rendas que tem! Essa é a moral da abordagem de Schumpeter: parte-se da explicação da dinâmica capitalista e chega-se à justificação dos lucros e das rendas tecnológicas. Eis a lenda épica do inovador. Odisséia ou *sociodicéia*?⁷ Dado o foco na firma e o destaque exagerado ao empresário, Schumpeter acaba ocultando outros grupos e agentes, indivíduos e instituições que são igualmente necessários ao sucesso da empreitada. Mas ele próprio dá-nos a pista desta falta.

Conforme Schumpeter, as poupanças geradas pelo fluxo circular-normal da economia capitalista não são suficientes para fornecer os recursos demandados pelo

⁵ Daí a utilidade das incubadoras para transferir e aperfeiçoar dentro das firmas aquelas invenções que não foram testadas exaustivamente no laboratório. Durante a incubação da empresa, a tecnologia “amadurece” no contato com as demandas do seu mercado potencial. Isenções fiscais e dinheiro público também ajudam.

⁶ A adoção recente da TV Digital no Brasil tornou-se terreno fértil para essa estratégia.

⁷ O termo *sociodicéia* é atribuído a Weber e é derivado do termo *teodicéia*, o qual foi cunhado por Leibniz para designar a doutrina que procura conciliar a existência dum Deus bondoso e onipotente com a presença do mal na Terra. Aqui, o conceito é usado em sentido atenuado e significa a *história criada para justificar a existência e o privilégio dum certo grupo social a despeito dos demais*.

empresário quando ele inova. Desse modo, a ligação entre a inovação industrial e o crédito bancário é fundamental para explicar o processo completo, *porque alguma parte das invenções será financiada com recursos de terceiros*.⁸ Portanto, fornecer crédito é papel do setor das finanças; porque embora o empresário inovador seja tomador de crédito, ele não é tomador de riscos ou de custos [Ekerman & Zerkowski, 1984: 205-228]. Aliás, o juro pago ao banco funciona como taxa que incide sobre o superlucro tecnológico. Schumpeter considera então o juro como tendo origem na atividade inovadora [Schumpeter, 1982: 107-140]. O autor, enfim, admite que os inovadores não têm superpoderes e necessitam dum outro setor para repartirem ou repassarem custos e riscos. Entretanto, novamente, a concentração em variáveis econômicas faz Schumpeter ignorar o papel do setor público (o Estado) como agente desempenhando função análoga à do setor financeiro nas atividades inovativas — principalmente no capitalismo semiperiférico. Isso ocorre porque não é sempre o inovador quem arca com os custos-riscos da inovação: a ação do Estado, através da pesquisa pública em universidades e instituições tecnológicas, é quem divide com toda a sociedade os riscos-custos do empreendimento. Às vezes, a “iniciativa privada” precisa do empurrão *público* para tomar *a iniciativa* — sobretudo em contextos onde uma política centenária de substituição de importações desacostumou o empresariado local a atividades inovativas. Adiante, veremos as diversas formas pelas quais o setor privado *internaliza* as *externalidades* do setor público na forma de ciência criada por universidades e institutos públicos de pesquisa; na forma de parcerias público-privadas e incentivos fiscais ao desenvolvimento tecnocientífico. Tanto o caso da Embrapa como o caso da Unicamp são reveladores desses mecanismos de socialização de perdas e privatização dos ganhos.

Tamanho viés ideológico — a apologia do inovador e a ocultação da origem da quase-renda — será atenuado mas não eliminado nas abordagens neo-*schumpeterianas* propostas por Freeman, Nelson & Winter e Rosenberg, dentre outros. A limitação principal da abordagem econômica é a desconsideração dos fatores políticos, culturais e mesmo sociais no processo inovador. Como veremos abaixo, a consequência disso será o emprego de modelos lineares, demasiado simplistas, que oscilarão entre dois reducionismos ou determinismos (o econômico e o tecnológico) na explicação da produção, aplicação e difusão de inovações técnicas. Além disso, a desconsideração dum setor público através do qual o capital faz a sua “acumulação primitiva” de conhecimento [Bolaño, 2000] e a desconsideração do conhecimento como força

⁸ A recente *financeirização* das atividades ligadas à pesquisa científica levará essa lógica ao paroxismo, ao submeter totalmente a ciência às imposições especulativas [Chesnais, 1996: 139-181].

produtiva social (*general intellect*) [Marx, 1993] cria a falsa idéia do empresário inovador como algum *self-made-man* epifânico e messiânico, o qual desce do empíreo para revolucionar a dinâmica econômica. É a lenda épica do indivíduo *sem* a sociedade e *contra* as estruturas. Amém!

1.2.1 - Schumpeter & Companhia.

Com a descoberta da inovação como *factor oculto* operando nos bastidores das economias capitalistas e com o resgate dos trabalhos de Schumpeter, consolidou-se nos anos 1970 o chamado paradigma do conhecimento. A partir desse época, surgiram diversos estudos acerca do papel da inovação no crescimento econômico. Ora focando as variáveis *macro* — como investimentos e níveis de emprego — ora focando as variáveis *micro-meso* — como produtividade e competitividade entre firmas — os autores desse período tinham em comum sua filiação com a abordagem *schumpeteriana*, sobre a qual eles acrescentaram importantes aprofundamentos. Lembremos aqui Rosenberg, segundo o qual a Economia da Inovação é composta por simples anexos ao edifício teórico construído por Schumpeter [Rosenberg, 2006: 166]. Nas seções abaixo, nós resenharemos criticamente os principais representantes da abordagem neo-*schumpeteriana*.⁹ Embora maçante, a resenha será útil para notarmos que omissões ou que avanços trouxe cada autor.

1.2.2 - Rosenberg.

Conforme Rosenberg, o aparecimento de desajustes ou de obstáculos na produção, é o principal elemento para o surgimento das inovações tecnológicas. Os desequilíbrios entre os vários fatores do sistema criam pontos de tensão (gargalos de produção) que daí concentram a atenção dos cientistas e empresários na resolução de problemas de alocação de recursos. Sua teoria da mudança técnica é baseada, portanto, na necessidade obrigatória dos empreendedores superarem as restrições ao crescimento produtivo. Isso explicaria por que as inovações tecnológicas concentram-se por algum tempo mais num setor do que no outro: os empecilhos ao crescimento da produtividade vão colocando barreiras na trajetória tecnológica, a qual vai sendo retraçada conforme os caminhos alternativos que a pesquisa científica vai-lhe mostrando. Se a demanda econômica

⁹ Nossa resenha teve como guia o artigo escrito por Shikida e Bacha [1998] e a consulta às obras originais dos autores citados.

encontra ruas sem saída, a oferta tecnológica procura os atalhos. A esse processo Rosenberg denominou *mecanismo de focalização* [Rosenberg, 1969]. Entretanto, é Dosi quem desenvolverá esse conceito com todas as implicações [Dosi, 2006: 125; 297-299].¹⁰ Rosenberg não explica por que motivo a decisão do empresário diante dum gargalo de produção é *necessariamente* “inovar ou inovar”. Ele poderia ter tomado muitas outras decisões: importar insumos, abrir outro empreendimento, terceirizar as partes da produção que encontra gargalos, investir em *marketing* e até cometer suicídio. Sua teoria repousa numa grande omissão: a inovação tecnológica é pensada no contexto isolado da firma, num vácuo social sem outros agentes que não os pesquisadores e os empreendedores. Lá se inventa e lá se aplica. Rosenberg pensa o empresário inovador como alguém cego, tentando encontrar a saída técnica (sempre certa e única) dum labirinto que ninguém construiu, senão ele mesmo. Isso equivale a afirmar que as escolhas técnicas são todas neutras; que as próprias tecnologias e os interesses econômicos atrás delas são neutros também; que a trajetória tecnológica que foi escolhida é sempre a melhor.

Tal concepção ainda ignora que àquela mesma época na qual a decisão foi tomada, outras alternativas poderiam estar igualmente à disposição, mas foram conscientemente e deliberadamente sufocadas ou destruídas para atender a interesses não-econômicos, não-tecnológicos, não-declarados. Pois nem sempre “é absolutamente óbvio” que “a inovação faça diminuir os custos abaixo daqueles da tecnologia que ela substituiu” [Rosenberg, 2006: 54].¹¹ Entretanto, por sua própria condição, os economistas devem ignorar fatores “antropológicos” e “sociológicos” que possam também conduzir o processo — porque disso depende a credibilidade da sua disciplina e a garantia dum lugar ao sol na divisão do trabalho acadêmico. Então, Rosenberg reafirma seu determinismo econômico ao defender que também “o ritmo de difusão de novas tecnologias está intimamente ligado à rapidez com que elas chegam a oferecer vantagens econômicas distintas sobre tecnologias antigas” [Rosenberg, 2006: 284]. Esse raciocínio conduz à ideologia — aliás, bem presente na academia — da inevitabilidade da trajetória tecnológica, do caráter imprescindível daquela invenção. É curioso notar

¹⁰ Conforme tal raciocínio, foi a ineficiência das caldeiras a vapor que motivou a formulação das leis da termodinâmica [Shikida & Bacha, 1998: 113]. Mais reducionista que isso, é só concordar com isso!

¹¹ Exemplo clássico é o dos teclados para computador na alvorada da informática. O modelo DVORAK foi testado em exames de digitação e comprovado como sendo superior ao atual modelo QWERTY. Entretanto, os poderosos interesses das maiores empresas do ramo, fizeram com que o teclado menos eficiente fosse o vencedor da “concorrência”.

como os falsos axiomas da Economia da Inovação transformam-se freqüentemente na falsa consciência da comunidade tecnológica — sua ideologia.¹²

Ainda segundo Rosenberg, os resultados das atividades inovadoras não são conhecidos *ex ante*, daí as decisões do empresário envolverem risco — principalmente nas primeiras etapas do processo [Rosenberg, 1969]. Eis aqui novamente a figura do inovador heróico, desbravando a *selva oscura* da incerteza e recebendo as vantagens do monopólio como recompensa ao pioneirismo. Mas se nós considerarmos que as primeiras etapas da inovação envolvem ciência básica, com grandes custos e riscos envolvidos e com pouca perspectiva de aplicação comercial imediata, concluiremos que para o empresário inovador, é mais conveniente “contratar” a ciência básica das universidades e dos centros de pesquisa públicos. Pode-se assim dividir com toda a sociedade (através do Estado) os custos e riscos do empreendimento. Doutra maneira, se as atividades inovadoras envolvem tamanha incerteza, o mais conveniente às grandes empresas é investir pesado — desde o início — em estratégias de normalização e de patenteamento. Desse modo, a firma líder entrará num jogo no qual as regras e as maiores cartadas já foram dadas por ela, quer dizer, ela obrigará os concorrentes a seguirem a trajetória tecnológica que ela mesma definiu. Se isso realmente acontecer, a idéia da inovação como busca cega está errada. O caso da informática ilustra bem isso: as fabricantes de periféricos e de aplicativos, respectivamente, tiveram de se adequar à carcaça dos PCs da IBM e à plataforma do sistema *Windows* da *Microsoft* — dada a padronização prematura do setor informático. O caminho é incerto? Então, força-se a direção!

A avaliação da aposta por inovar será baseada, dentre outras coisas, pelo grau e pelo tipo de *aprendizado tecnológico* de cada firma. Aqui, Rosenberg introduz dois conceitos importantes: o *learning-by-using* (aprendizado pelo uso) e o *learning-by-doing* (aprendizado por execução) [Rosenberg: 2006: 189-191]. O princípio da “economia do aprendizado” é o seguinte: parte das atividades inovadoras aparecem não como consequência da pesquisa original, mas como resultado espontâneo da interação com os produtos inventados. Quer dizer, algumas inovações são *descontínuas* e baseiam-se em descobertas inéditas e radicais, porém, há também aquelas que são *incrementais* e resultam da descoberta duma nova utilidade para a mesma invenção. Às vezes, os usuários podem até realizar sozinhos importantes aperfeiçoamentos num

¹² O próprio Rosenberg, num lampejo sociológico, reconhece que “numa sociedade capaz de gerar progresso técnico rápido, nenhuma inovação isolada é indispensável” porque “tal sociedade pode gerar prontamente inovações *substitutadas*” [Rosenberg, 2006: 54, grifo do autor].

instrumento — melhorias que poderão ser depois incorporadas aos modelos subseqüentes. No aprendizado por execução, destacam-se os conhecimentos tácitos que são adquiridos durante o processo, porque devido ao natural acúmulo de experiência com determinados procedimentos, aprende-se com o tempo a melhor seqüência e o melhor método para executá-los. Economiza-se assim tempo e recursos. Já na experiência do aprendizado pelo uso, geram-se dois conhecimentos diferentes: o *incorporado* e o *não-incorporado*. No primeiro caso, o uso da nova tecnologia conduz ao melhor entendimento sobre as características do instrumento e seu desempenho — o que levará à proposição e à incorporação de melhorias de protótipo nos modelos seguintes. No segundo caso, o conhecimento gerado leva a mudanças na utilização que não requerem alteração profunda no instrumento em si. Daí a importância do *feedback* entre produtor e consumidor — tanto para a detecção de falhas de projeto, como para o atendimento mais veloz às necessidades e preferências do mercado [Lundvall, 1988]. O aprendizado pelo uso também inspirou estratégias conhecidas como *engenharia reversa*. Trata-se da forma pela qual as *empresas imitadoras* adquirem, desmontam, descrevem, aprendem como funcionam, remontam e depois fazem cópias de produtos de *empresas inovadoras*. Através da imitação, as firmas retardatárias podem queimar etapas que as firmas pioneiras precisaram percorrer. Poupa-se com isso os investimentos de retorno incerto em pesquisa original. Trata-se, pois, dum motivo a mais para os empresários inovadores aproveitarem ao máximo suas quase-rendas, antes que sejam alcançados pelos concorrentes imitadores.

Conforme Rosenberg, o consumidor individual exercerá grande influência sobre a trajetória tecnológica, caso haja suficiente comunicação dele com os inovadores. Tudo isso graças à retroalimentação descrita pela “economia do aprendizado”. Entretanto, Rosenberg desconsidera a possibilidade d’o aprendizado ser usado forçosamente como estratégia da firma líder. Citemos um exemplo. Suponhamos que determinada empresa de *softwares* *A* almeje derrotar sua concorrente *B*. Numa fase inicial, a empresa *A* poderá incentivar tacitamente a pirataria contra si mesma, com a finalidade de popularizar o máximo possível o uso do seu programa na sociedade. Cursos de computação e escolas de informática passarão a ensinar aquele programa devido à sua evidente difusão. Na fase seguinte, a empresa *A* poderá começar a combater a pirataria, enquanto lança sucessivas atualizações do mesmo produto. Logo, as empresas contratarão empregados que só conhecem o programa da empresa *A*. Então, elas também serão obrigadas a seguir a trajetória tecnológica que vai sendo definida. Na

última fase, a empresa *A* poderá liquidar ou incorporar a empresa *B*, cujos produtos tiveram pouca aceitação. Lembremos: tudo começou com a imposição do aprendizado.¹³ Isso pode também inspirar estratégias de monopólio e de oligopólio, pelas quais as empresas poderão “demarcar” e “colonizar” grandes extensões do mercado, criando acoplamentos de tecnologias em ramos industriais diferentes, condicionando o uso dum produto à aquisição dum serviço e vice-versa.¹⁴ No caso da biotecnologia e da nanotecnologia, o domínio das unidades básicas à manipulação da matéria viva e bruta, talvez criará conexões inéditas entre produtos e processos — com reforço mútuo e sob controle privado.

1.2.3 - Freeman.

A Freeman [1974] deve-se a revelação das estratégias tecnológicas que as empresas podem adotar. O autor toca num tema pouco abordado por Schumpeter. Certamente, se o meio empresarial é heterogêneo e as empresas dispõem de recursos e de cenários diferentes para inovar, os objetivos que desejam atingir e as pressões que desejam evitar também serão distintos. A bem da verdade, Freeman deseja refutar o pressuposto neoclássico da igualdade ou da equivalência entre os agentes. Desse modo, as empresas podem adotar as seguintes estratégias quanto à inovação:

a) A estratégia ofensiva é caracterizada por ser intensiva em P&D, tendo altos níveis de pesquisa aplicada e de inovação interna. Com ela, a firma objetiva a liderança (tanto tecnológica como comercial) do mercado, com o lançamento constante de novos produtos e de novos processos [Shikida & Bacha, 1998: 116]. A estratégia ofensiva é o fator dinâmico responsável pelo constante incremento da fronteira tecnológica. A firma que lhe adere procura empurrar as concorrentes para trás do patamar técnico mediano, criando aquelas assimetrias que lhe permitirão extrair superlucros temporários e dominar os mercados por precedência. Além das vantagens de monopólio, as empresas ofensivas podem fundar novos mercados e empreender a padronização precoce da indústria, impondo às concorrentes seus próprios padrões de produção.

b) A estratégia defensiva também é intensiva em P&D, mas quem dela se utiliza procura somente não ficar tão atrás da fronteira tecnológica estabelecida pelas firmas

¹³ Uma famosa empresa produtora dum famoso programa para desenho técnico, utilizou-se justamente dessa estratégia para impor seus produtos ao mercado. É dessa forma que “as decisões do passado tornam-se restrições no futuro; e os “padrões” escolhidos do desenvolvimento tecnológico condicionam o futuro produto inovador das empresas do ramo” [Dosi, 2006: 101, aspas do autor].

¹⁴ O caso da *Microsoft* com o *Internet Explorer* é exemplo disso.

líderes. A estratégia é defensiva porque a empresa só inova quando as outras inovam. Busca-se não atingir o primeiro lugar, mas apenas escapar da última posição. Desse modo, a empresa procura a constante atualização às inovações introduzidas. Como não é ele quem dá as cartas, o inovador precisa se preocupar com os aspectos institucionais e concorrenciais do mercado — além das questões realmente técnicas. Por isso, ele deve dar atenção especial às áreas de vendas e patentes, de publicidade e treinamento [Shikida & Bacha, 1998: 116]. A estratégia defensiva é o elemento estático responsável pela posterior diminuição das assimetrias entre firmas. Como vantagem duma reação defensiva na retaguarda, a firma poderá evitar os elevados riscos associados às ações ofensivas da vanguarda.

c) Com a *estratégia imitativa*, a empresa procura manter-se atualizada com o paradigma tecnológico, sem todavia investir grandes quantias em P&D. As empresas imitadoras procuram competir com as demais unindo as antigas práticas de preços baixos com o oferecimento de mercadorias parecidas às da concorrência. No lugar dum investimento substancial em pesquisa tecnológica, a empresa direciona seus esforços para setores de informação e de licenciamento [Shikida & Bacha, 1998: 116]. Aqui a firma poderá utilizar “economias de aprendizado” para criar tecnologia própria com engenharia reversa. A estratégia imitativa tende a minar as vantagens assimétricas desfrutadas por empresas inovadoras. Sua desvantagem é que a empresa imitadora só ingressará no mercado quando o ciclo econômico desencadeado pela tecnologia estiver entrando em retração.

d) Na *estratégia dependente*, a firma não tem atividade inovadora própria. No lugar disso, ela estabelece relações de cooperação tecnológica ou de dependência institucional com outras firmas. Esse é o caso das filiais com relação à matriz. Apesar disso, a empresa poderá obter informações importantes através da interação com fornecedores e consumidores. Apesar da desvantagem óbvia, a estratégia dependente poderá liberar aqueles recursos da empresa que seriam destinados à inovação, para investimentos desimpedidos em produção e *marketing*. [Shikida & Bacha, 1998: 116].

e) Na *estratégia oportunista*, a firma busca se inserir em nichos tecnológicos e comerciais onde a concorrência é baixa. Como a empresa não desenvolve inovações próprias, ela depende duma pessoa com a habilidade quase mediúnica de analisar as conjunturas do mercado e de antecipar as trajetórias tecnológicas [Shikida & Bacha, 1998: 116]. Esse agente apontará nichos ou ramos com demanda reprimida; daí a empresa escolherá ingressar naqueles onde seu aprendizado acumulado lhe der maiores

chances de sucesso. Na estratégia oportunista, a *informação* é mais importante que o *conhecimento* propriamente dito.

f) Com a *estratégia tradicional*, a firma raramente inova. Isso se deve às características do mercado no qual a empresa funciona. Como as técnicas de produção são amplamente conhecidas e o mercado se aproxima da concorrência perfeita, há pouco incentivo às inovações. A competição se dá pela fidelização dos consumidores e pela redução nos preços [Shikida & Bacha, 1998: 116]. Curiosamente, do item *a* para o item *f*, nós partimos da dinâmica *schumpeteriana* — com empresas inovadoras criando monopólios e assimetrias — e chegamos à estática própria da economia neoclássica — com firmas tradicionais em concorrência perfeita

A vantagem da tipologia proposta por Freeman [1974] é reconhecer *ipso facto* que nem todas as firmas inovam: algumas imitam e outras nem isso fazem. Com relação à dimensão temporal, enquanto as estratégias *ofensiva e defensiva* atuam na fase de geração das inovações, as estratégias *imitativa e oportunista* atuam na fase de difusão das inovações. Trata-se aqui dum dilema do qual a vanguarda tecnológica nunca se livra. Acontece que as empresas precisam fazer duas coisas completamente contraditórias ao mesmo tempo: 1) difundir seus produtos o máximo possível, para poderem realizar sua mais-valia no mercado; e 2) controlar a velocidade dessa difusão, para impedir que os imitadores e os oportunistas alcance-as rápido demais.¹⁵ Desse modo, a classificação do autor contempla tanto a onda primária como a onda secundária da mudança técnica. Há porém algumas omissões. Os incentivos econômicos e a pressão competitiva são até suficientes para explicar por que motivo as firmas *em geral* inovam, entretanto, as variáveis econômicas nuas e cruas jamais explicam por que motivo só algumas empresas *em especial* tomam a iniciativa. Fatores culturais e políticos poderiam completar a explicação. Se dum lado Freeman considera e reconhece as diferenças entre as estratégias das empresas, por outro lado, suas desigualdades são tomadas como dadas. Mas ora, se as diferenças na capacidade inovadora forem o efeito das estratégias anteriores, caímos num raciocínio retroativo sem fim. No mais, a classificação evolucionista das empresas esconde novamente a glorificação apoteótica do inovador. Os próprios adjetivos utilizados por Freeman — *ofensiva e defensiva, imitativa e tradicional, dependente e oportunista* — expressam esse juízo de valor. É como se o mercado-ambiente fosse povoado por firmas-animais, dentre as quais,

¹⁵ O problema se complica quando o produto em questão é o conhecimento — por causa das características imateriais e replicantes que ele tem. Veremos adiante como os empresários conseguem realizar a difusão social (socialização) e o controle privado (privatização) do conhecimento — tudo isso ao mesmo tempo.

podemos encontrar o píncaro da evolução, os parasitas, os comensais, os decompositores e alguns fósseis. Essa ideologia do vencedor (sociodicéia) reaparecerá em Nelson & Winter, em sua versão mais explícita e bizarra. Lá como cá, procura-se justificar as quase-rendas e superlucros dos inovadores como recompensas por seu vangardismo, como prêmios à assunção de riscos e de custos — riscos e custos que são realmente socializados através do Estado, especialmente quando falamos num contexto de capitalismo semiperiférico.

1.2.4 - Nelson & Winter.

Nelson & Winter [1982] propõem que a concorrência *schumpeteriana* tende a produzir entre as firmas *vencedores e perdedores*. A afirmação é simples e singela: umas firmas obterão maiores proveitos das oportunidades tecnológicas que outras firmas. Os ganhos conferirão sucessivas vantagens aos vencedores, enquanto as perdas provocarão a obsolescência e declínio contínuo dos perdedores [Shikida & Bacha, 1998: 117]. Noutras palavras, os inovadores pioneiros aproveitarão toda a *curva expansiva* da onda, enquanto os próximos entrantes ingressarão no mercado quando a *curva recessiva* da onda já tiver começado. Os primeiros colherão o trigo, enquanto os próximos comerão o joio. Isso significa que as assimetrias entre as firmas não se mantêm somente na *estática*, mas se agravam também na *dinâmica* — onda a onda.¹⁶ Os autores inspiram-se no mecanismo da evolução das espécies, pela qual pequenas mutações genéticas aleatórias são submetidas à seleção natural. Os indivíduos portadores das mutações mais úteis, resistirão e passarão suas características às novas gerações. Por isso, analogias biológicas são bastante presentes em Nelson & Winter [1977: 36-76; 1982 *passim*]. Os autores explicam o comportamento das firmas usando três conceitos básicos: *rotina*, *busca*, *seleção*. Diante dum ambiente competitivo, as firmas tendem a assimilar certas *rotinas*, as quais passam a fazer parte da sua natureza e disposição — como é o código genético. Suas rotinas são compostas pelo conjunto de técnicas e de processos através dos quais a empresa funciona e produz. A *busca* começa quando a empresa se vê obrigada a reavaliar suas rotinas correntes — fato que pode levar à busca por novas técnicas e processos. Entretanto, lembremos: tal busca ocorrerá dentro dos limites estabelecidos pelo paradigma tecnológico. A busca contempla três estratégias

¹⁶ Curiosamente, a idéia das perdas e ganhos cumulativos inspiram argumentos por parte dos cientistas e empresários acerca das inovações tecnológicas, conforme os quais “nós não podemos perder o bonde da história” e “os países avançados irão desenvolver essa tecnologia pelo sim ou pelo não; daí nós seremos obrigados a comprá-la deles no futuro.”

possíveis, as quais fazem lembrar as descritas por Freeman: a imitativa, a intramuros e a extramuros. Elas dispensam explicação.

A *seleção* se refere à estrutura do mercado (setor ou ramo) no qual atua a empresa. É esse mecanismo que determinará o rumo da trajetória tecnológica, definindo que inovação terá sucesso ou fracasso. É na concorrência com as outras firmas que as escolhas efetuadas pela empresa inovadora serão aprovadas ou rejeitadas pelo mercado. Por sua vez, o efeito da seleção refletirá sobre as buscas futuras. A interação dinâmica entre o processo de busca e o processo de seleção, irá estabelecer os padrões de conduta vigentes na empresa— a rotina delas [Shikida & Bacha, 1998: 119]. Na influência recíproca entre os três processos, a inovação é o fator ativador *e* ativado: ela define a rotina, ela é o objeto da busca, ela é o produto da seleção. Pode-se reconhecer nesse moto perpétuo a tentativa mais desesperada de se *endogenizar* a tecnologia como fenômeno econômico. Nelson & Winter descrevem-na como resultado endógeno da competição capitalista. Num lance genial, atinge-se a dois objetivos: 1) aos economistas, dá-se a primazia da abordagem da inovação; e 2) aos inovadores, dá-se a ideologia legitimadora e naturalizadora dum privilégio adquirido. O modelo *evolucionista* é sim *reducionista*. E mais reducionista que ele, só a miniatura resenhada dele! Novamente, as variáveis políticas e sociais não são devidamente consideradas. Apesar do reducionismo supracitado, seu modelo tem pouco poder preditivo. A bem da verdade, Nelson & Winter só cobriram com conceitos nebulosos e metáforas biológicas os mesmos processos descritos por Schumpeter anteriormente. Daí a necessidade duma desconstrução crítica da Economia da Inovação: é preciso mostrar a dinâmica social *além-firma* que alimenta e fundamenta a produção e a difusão da C&T. A ênfase na firma como agente principal da inovação, tende a ocultar não somente os demais grupos e atores, indivíduos e instituições que participam do processo, mas também o papel do Estado do meio social, donde as firmas extraem os recursos humanos (preciosos e gratuitos) que utilizam para suas inovações.

I.3 - A menor distância entre dois reducionismos.

A principal discordância dentre os autores que seguiram o legado teórico deixado por Schumpeter, está no fator a ser considerado como “*a*” causa eficiente do fenômeno da inovação: a oferta da ciência ou a demanda do mercado. Pois de fato, qualquer aplicação tecnológica envolve *grosso modo* o seguinte par: o reconhecimento por parte

do cientista duma *demand* do mercado por novos produtos ou processos; e a dependência por parte do empreendedor dum conhecimento certificado e utilizável como *oferta* da pesquisa científica. Seguindo esse raciocínio, argumenta-se que as inovações tecnológicas focadas apenas na ciência ou apenas no mercado, têm como destino o fracasso, pois tanto o pesquisador que ignorar questões não-científicas (lucros e custos, propaganda e concorrência) como o empreendedor que ignorar questões não-econômicas (as leis da termodinâmica, a física dos fluidos) igualmente fracassarão enquanto inovadores: seus produtos e processos, ou não venderão, ou não funcionarão [Rosenberg, 2006: 268-269].¹⁷ Então, assim como as lâminas duma tesoura ao se fechar, a inovação tecnológica requer o encontro da pesquisa científica com a demanda econômica. Foi ao redor desse binômio que a Economia da Inovação apareceu como debate teórico e subdivisão do trabalho acadêmico. Mas qual das lâminas move-se primeiro? E quem faz o papel do parafuso na articulação para uni-las? Como numa versão secular das polêmicas teológicas da Idade Média, o debate sobre a inovação nos anos 1970 e 1980 oscilou entre as duas pontas da tesoura: ora enfatizando a importância da demanda econômica, ora sublinhando a primazia da oferta científica. Disso surgiram dois modelos básicos para a explicação do processo inovativo: o modelo *demand pull* (indução pela demanda) e o modelo *science push* (impulso pela ciência).

Basicamente, no modelo *science push* argumenta-se que os avanços científicos são os principais motores do progresso tecnológico, o qual será depois aplicado à produção. Aqui, o papel da *oferta da pesquisa* é destacado. Já no modelo *demand pull* argumenta-se inversamente que são os agentes do mercado os principais indutores do progresso tecnológico, o qual estimulará avanços científicos posteriores, pois é deles que a tecnologia dependerá para efetivar seu potencial. Aqui, a *demand do mercado* é a causa eficiente da inovação [Dosi, 2006: 30-37]. Foi ao redor desses modelos que a discussão se polarizou. A maior inconveniência do modelo do *impulso pela ciência* é sua concepção “externalista” do fenômeno. Quer dizer, se a causa inicial da inovação vem do campo científico em vez do campo econômico, a consequência disso é a perda da inovação como objeto de estudo dos economistas acadêmicos. Voltar-se-ia assim à velha idéia dos neoclássicos, os quais viam a tecnologia como exógena. Desse modo,

¹⁷ Essa união entre *know-how* técnico e *expertise* gerencial numa única pessoa, é algo muito raro. Disso resulta o seguinte: para comercializar sua invenção-inovação, o pesquisador (vindo do mundo acadêmico) precisa com frequência se unir a outro sócio (vindo do mundo corporativo) para que o negócio dê frutos. A ignorância de aspectos técnicos por parte do empreendedor e a ignorância de aspectos gerenciais por parte do pesquisador — além das dificuldades tributárias e burocráticas — são a principal causa da falência das empresas inovadoras no Brasil. Quando a *expertise* técnica e gerencial unem-se na mesma pessoa, temos aí a figura do empreendedor tecnocientífico, o “empresário acadêmico”.

novamente, as condições e as motivações do processo inovador deveriam ser buscadas noutro âmbito que não o econômico; isso sem falar que seriam ignorados os fenômenos de retroalimentação e de complementação entre saberes e valores envolvidos no processo [David, 1999: 16]. Cairíamos assim num *reducionismo tecnocientífico* da inovação. E as próprias evidências empíricas contrariam o referido modelo: 1) porque há simbiose e vinculação cada vez mais forte entre ciência-tecnologia-capital; 2) porque o esforço dos cientistas por patentear e transferir invenções é crescente; e 3) porque há relação forte entre a crescente disponibilidade de conhecimento na esfera pública (externalidades) e a apropriação desse saber por agentes privados (internalidades). Além disso, a direção da pesquisa científica vem sendo fortemente influenciada por atividades tecnológicas que prometem altos retornos financeiros [Rosenberg, 2006: 236] — como a biotecnologia e a nanotecnologia. Então, se o conhecimento tecnocientífico aplicado tornara-se tão importante para a gênese do capital, seria ingênuo demais pensar que os capitalistas esperariam pacientes pela oferta da ciência básica, sem tentarem direcioná-la ou colonizá-la — nem que seja formalmente e indiretamente, através do Estado.

Aliás, se as demandas por inovação dependessem unicamente das ofertas da ciência, daí estando ela quase livre das imposições econômicas, concluir-se-ia que as *revoluções tecnológicas* deveriam ser muito mais frequentes do que já são, porque se o avanço da ciência se dá por saltos descontínuos de paradigmas [Kuhn, 2006], assim também deveria se comportar a tecnologia — enquanto produto direto da ciência. Daí vem o privilégio que os defensores do *modelo ofertista* dão ao caráter descontínuo da inovação. Para eles, só as tecnologias incrementais seriam endógenas à economia. Porém, como foi dito, se a tecnologia tornou-se tão importante para a acumulação capitalista, é inverossímil concebermos o capital submetendo-se com paciência e docilidade às incertezas da ciência básica, na longa espera por alguma invenção enfim aplicável. Há outros problemas ainda. Sabe-se que nem todas as inovações aplicadas foram precedidas por alguma pesquisa dita pura. Muitas vezes, acontece o contrário: são as descobertas tecnológicas que demandam explicação científica posterior. “Assim, grande quantidade de pesquisa científica tende a ser empreendida com a intenção consciente de proporcionar conhecimentos que são percebidos como essenciais para a exploração da nova tecnologia” [Rosenberg, 2006: 237].

Apesar das críticas no meio acadêmico ao excessivo simplismo do modelo do *impulso pela ciência*, noutros âmbitos, esse modelo ganhou maior endosso: como no campo das políticas públicas — onde seus axiomas foram usados para dirigir o apoio

governamental à pesquisa científica. Isso ocorreu porque, se a oferta de ciência é vista como causa *necessária e suficiente* para o incremento do progresso econômico através da aplicação de tecnologias, a saída então seria criar grandes universidades e institutos de pesquisa; seria também destinar vultosas quantias de dinheiro público ao financiamento da ciência básica; seria enfim incentivar a criação duma forte comunidade de tecnólogos e cientistas nacionais. Então, David afirma com perspicácia que os modelos lineares da inovação foram usados na Inglaterra e nos EUA como arma retórica dos cientistas para fazerem pressão no governo por mais dinheiro de pesquisa. Numa visão do progresso tecnológico como sendo a dádiva celeste dos pesquisadores universitários; e num raciocínio ofertista sem contato com as demandas da sociedade, o argumento central era o seguinte: *viva melhor amanhã investindo em ciência básica hoje* [David, 1999: 17]. Num tal desdobramento inesperado, a teoria que fora recusada no ambiente acadêmico, era reaproveitada no mundo político.¹⁸ Aliás, datam dessa época (anos 1950 e 1960) inúmeras iniciativas por parte dos governos da América Latina em direção à criação de faculdades, de academias científicas, de centros públicos de pesquisa, de sociedades para o progresso da ciência, de agências de fomento, etc.

Porém, devido às limitações teóricas inescapáveis do modelo ofertista, o debate virou-se com vigor a favor do modelo inverso: a *indução pela demanda*. Então, “após o esfuziante otimismo do início dos anos 1960, instalou-se nos anos 1970 e além, certa desilusão com respeito à utilidade da pesquisa dita pura” [Rosenberg, 2006: 290]. Lembremos: doravante, a força causal seria o suposto “reconhecimento das necessidades” que provêm do mercado, cujos agentes tomam a iniciativa para satisfazê-las através de atividades de pesquisa. Esse raciocínio é baseado nos seguintes pressupostos: 1) há no mercado diferentes produtos incorporando (cada qual) diferentes necessidades dos consumidores; 2) todos os consumidores expressam com liberdade e consciência suas preferências individuais através de padrões de demanda; 3) suas necessidades e preferências não são produzidas e jamais emergem *depois* da invenção dos bens aos quais se referem; 4) quando a renda cresce e quando os consumidores se diversificam, eles passam a demandar produtos e processos inovadores; 5) essa demanda é sinalizada no mercado pela mudança nos níveis de preços, graças à lei da oferta e da procura; 6) os agentes econômicos compreendem corretamente tal sinalização e então entram em cena os empresários inovadores; e 7) é então possível

¹⁸ Os próprios conceitos que nós ainda usamos para pensar a inovação, já vêm infestados de linearidade. O hábito de falar em C&T (ciência e tecnologia) — nessa ordem — é o mais evidente sintoma da concepção linear impregnada nos conceitos correntes. Supõe-se que a ciência descubra e a tecnologia aplique.

conhecer *a priori* (antes do processo se iniciar) para qual direção o mercado está induzindo a atividade inventiva [Dosi, 2006: 31-32].¹⁹ Apesar da plausibilidade desses pressupostos, quase todos podem ser falsos. Afirmar que a invenção é induzida pela demanda, é sugerir que sem a demanda, jamais haveria a invenção. O modelo emudece diante das inovações tecnológicas que não são efeito direto das condições mutantes do mercado. Fica pouco clara a correspondência exata entre a expressão da demanda e o produto inovador. Quando um consumidor demanda máquinas para locomoção, não está claro se ele quer automóveis ou motocicletas, ônibus ou patins, trenós ou tratores. Então, o que definirá o produto final?

O modelo inteiro funciona numa forma reativa e mecânica: dadas as condições do mercado, teremos a indução da inovação. Daí vale a pergunta: “será que a direção dos avanços tecnológicos pode ser impulsionada quase sem atrito para qualquer lado?” [Dosi, 2006: 35]. Desconsideram-se sobretudo as variáveis políticas e culturais que podem impedir ou desviar a trajetória tecnológica para outros rumos que não aqueles antecipados por expectativas do consumidor. Mas desse mal, padecem quase todas as abordagens econômicas. Aliás, a fraqueza do modelo da *indução pela demanda* revela-nos muito da fraqueza comum da Economia da Inovação. Os críticos do esquema admitem sim que a pesquisa científica é frequentemente condicionada por demandas de mercado. Entretanto, concluem eles: “a percepção dum mercado potencial faz parte das condições *necessárias* para a inovação, mas não constitui jamais a sua condição *suficiente*” [Dosi, 2006: 36; Rosenberg, 2006: 345-346]. E se o modelo *science push* era ingênuo por ignorar que variáveis econômicas são realmente importantes, o modelo *demand pull* tornou-se simplista por exagerá-las. Ele caiu num *reducionismo ou determinismo mercadológico* da inovação. Ao invés duma recusa do modelo anterior naquilo que ele tinha de rigidez e de omissão, o que se fez foi substituí-lo por outra concepção simplista, sem considerar a dinâmica complexa, a sinergia composta e os contrafluxos que caracterizam a tecnociência [David, 1999: 17-18].

Conforme Rosenberg, os defensores do referido modelo dão ao conceito de demanda um significado muito genérico e impreciso. Quase tudo é demanda — desde as necessidades básicas e atuais até as preferências vagas e futuras; desde aquilo que o cliente procura até aquilo que a firma precisa [Rosenberg, 2006: 291-341 *passim*]. Dessa forma, qualquer coisa vira evidência probatória. Até a diminuição da demanda,

¹⁹ Alguns métodos usados para fazer *prospecção tecnológica* e o gerenciamento estratégico das inovações, baseiam-se em sondar o mercado procurando alterações de níveis de preços em alguns setores, para com isso analisar se tal fenômeno se deve a “gargalos técnicos” na produção industrial, os quais poderiam ser sanados pela introdução de inovações.

por ação da concorrência, transforma-se em pressão de demanda! Além disso, os autores que tentaram classificar as inovações conforme sua importância, descobrem que as tecnologias descontínuas (radicais) são as menos sensíveis ao mercado. Por isso, Rosenberg se pergunta: “será possível que tal esquema explicativo possa conservar sua utilidade, se é contradito pelos mais importantes eventos dentre os quais ele se propõe a esclarecer?” [Rosenberg, 2006: 342]. Há mais problemas ainda. O esquema não esclarece por que algumas inovações fracassam [Rosenberg, 2006: 314-315]; não explica como as demandas *focalizam* a trajetória tecnológica; como os agentes econômicos direcionam os rumos que lhes interessam e impõem barreiras àqueles que lhes prejudicam [Rosenberg, 2006: 295]. Portanto, apesar dum aparente determinismo, o modelo da *indução pela demanda* tem pouco poder preditivo. Daí ser tão concentrado em explicações *ex post* e “previsões do passado”.

Mas também aqui, o esquema criticado teve repercussões no campo das políticas públicas. Lembremos: o efeito do modelo do *impulso pela ciência* sobre as políticas públicas, foi a proposição dum arranjo institucional ofertista, pautado por investimentos governamentais para ciência básica. Ali, o principal problema referia-se à incerteza associada ao processo inovador e seu benefício para a sociedade. Ninguém poderia garantir *quando* e *se* o apoio inicial à pesquisa científica redundaria lá no final em crescimento econômico e bem-estar social. No começo do caminho, muito dinheiro poderia estar sendo gasto em pesquisas natimortas; no meio do trajeto, o desnorteio e a ineficiência na gestão dos fundos poderia resultar em desperdício de dinheiro público; e no final do caminho, o resultado poderia ser uma enorme coleção de curiosidades científicas sem uma utilidade prática. Então, seria necessário estimular ou direcionar a pesquisa científica para as necessidades realmente insatisfeitas ou reprimidas. A nau da ciência precisava dum farol — daí os sinais do mercado. Só o atendimento às demandas garantiria a utilização mais eficiente dos recursos públicos e o aproveitamento mais rápido e seguro dos resultados das pesquisas. Tendo esse ponto em concordância, o debate nas políticas públicas desde então dividiu-se entre duas correntes principais: o *vinculacionismo* e o *neovinculacionismo* [Dagnino & Thomas, 2001] e uma farta bibliografia acadêmica esforçar-se-ia em apontar as virtudes da pesquisa dirigida ao mercado.

1.3.1 - Quando a descrição vira emulação.

Os dois lados do argumento supracitado divergiram quanto ao agente *responsável* ou *adequado* para se fazer a ligação entre oferta e demanda científica. A palavra *responsável* refere-se ao lado *descritivo* do debate, quer dizer: pergunta-se ali qual é o agente que *realmente faz* a ligação entre oferta e demanda por inovação. Já a palavra *adequado* refere-se ao lado *normativo* do discurso, quer dizer: pergunta-se qual é o agente que *deveria fazer* o liame entre a ciência pública e as empresas privadas. Na verdade, o modelo que é *descritivo* nos países do Norte, ao ser adotado duma forma ingênua e acrítica nos países do Sul, acaba virando *normativo*. Lá, ele servia para explicar os fenômenos que realmente aconteciam; aqui, ele se vê num contexto anterior ou diferente, servindo apenas como arma retórica: *meta a perseguir* ou *carta de intenções*. Assim, dos anos 1960 até o final dos anos 1970, as políticas públicas voltadas à aproximação do meio acadêmico com o meio empresarial foram baseadas na criação de grandes institutos de geração e difusão de tecnologias, enfeixados em sistemas nacionais de inovação. Essa iniciativa recaía principalmente sobre o Estado e seus órgãos. Era ele o parafuso central unindo as lâminas da tesoura. A meta era colocar em contato dois meios com culturas e linguagens, valores e práticas, estruturas e dinâmicas diferentes: a universidade e a empresa privada. Nesse aspecto, o vincucionismo se aproximou bastante dos modelos ofertistas, pois também considerava a criação de pesquisa científica a condição (mesmo) necessária e (quase) suficiente para a geração da inovação. Essa fase ficou conhecida como *vinculacionista* [Dagnino & Thomas, 2001: 211-212]. Com o mesmo argumento da *demandela ciência*, o vincucionismo se baseava no “pretensu consenso” da dependência da tecnologia perante a ciência básica. Nela, só o Estado poderia investir, porque os riscos e custos associados afastariam para sempre a iniciativa privada.

Mas nos países do Norte, com a derrocada do *Welfare State* e a adoção do credo neoliberal; e nos países do Sul, com as crises monetárias e a insolvência dos governos, a circunstância logo impactaria sobre as políticas públicas de C&T. Já no final dos anos 1980 e nos anos 1990, verificaram-se significativas reconsiderações do papel do Estado na articulação entre os agentes públicos e privados da inovação. Propunha-se doravante que a universidade era quem seria o melhor agente de articulação e de coordenação das atividades inovadoras. Ao redor dela, congregar-se-iam as empresas privadas, que são — conforme esse novo esquema — os agentes dinâmicos da inovação. Pólos e parques tecnológicos, incubadoras de empresas, escritórios de transferência de tecnologias, consultorias de patenteamento, enfim, foram (e são) iniciativas que tiveram (e têm) por

fundamento a idéia *neovinculacionista*. Com ela, tanto as antigas atividades de formação de recursos humanos e pesquisa como as novas práticas de financiamento e comercialização, ficariam todas a cargo das universidades [Dagnino & Thomas, 2001: 212]. Como veremos ainda, são dessa época o reforço nas legislações referentes à propriedade intelectual e a lei americana que permitiu às universidades requererem e licenciarem suas patentes às empresas privadas.²⁰ Essa mudança no enfoque das políticas públicas — do vinculacionismo protagonizado pelo Estado ao neovinculacionismo tendo à frente as universidades — coincidiu também com a reforma institucional de muitos centros de pesquisa nacionais no decorrer dos anos 1990 [Mello, 2000] — inclusive a Embrapa.²¹ Laboratórios foram transformados em ambientes gerenciais e o processo inovativo passou a ser conduzido conforme os cânones do *money-maker*.

Noutras palavras, o *neovinculacionismo* tinha como eixo, não a iniciativa do Estado, mas as demandas do mercado. Na teoria, a idéia traria os seguintes benefícios imediatos: 1) ela reformaria a estrutura corporativa das universidades, ao direcioná-la para as “verdadeiras demandas” sociais; 2) ela desoneraria o setor público da maior carga de financiamento das atividades científicas, porque os fundos à pesquisa viriam do próprio setor privado, via mecanismos de transferência de tecnologias e cobrança de *royalties*; 3) ela aceleraria a geração e a difusão de inovações, com a empresa privada agindo ora como porta-voz das demandas sociais à ciência, ora como intermediária e materializadora da tecnologia para a sociedade — em forma de produtos e de processos. Entretanto, conforme Dagnino & Thomas, a transposição ingênua e acrítica de modelos criados em países desenvolvidos para outros países em desenvolvimento, fez com que nas políticas públicas brasileiras, os mecanismos da C&T fossem adotados sem análise prévia, numa tentativa de imitação e de emulação das *condições* pela *ideologia* [Dagnino & Thomas, 2001: 212]. Com efeito, a maioria das abordagens econômicas da inovação propõem esquemas que são *descritivos e normativos* ao mesmo tempo. Como é difícil saber a cada parágrafo as verdadeiras intenções do autor, porque ora ele está *narrando o que é*, ora está *propondo o que deveria ser*, a interpretação das alternativas

²⁰ Referimo-nos aqui à *Bayh-Dole Bill*. Trata-se da Lei 96-517. Promulgada em 1980 nos EUA, ela permitiu que os direitos de patente de pesquisas custeadas pelo governo federal fossem destinados às universidades, como incentivo financeiro para elas patentear e transferirem suas tecnologias ao setor produtivo. No Brasil, a recente *Lei da Inovação Tecnológica* caminha no mesmo sentido. Trata-se da Lei nº 10.973 de 02/12/2004.

²¹ Numa tese bastante rica, profunda e detalhada, Mello [2000] analisa como as mudanças na presença e atuação do Estado em políticas voltadas à C&T provocou nos anos 1990 a dramática reforma em institutos de pesquisa como o IPT, o IAC e o Instituto Butantan. Veremos na presente dissertação como a idêntica conjuntura afetou a Embrapa.

fica a gosto do leitor. Muitas vezes, os fatos estilizados que são *descritivos* para a realidade dum país, tornam-se *normativos* ao cruzarem suas fronteiras nacionais, porque se depararam daí com realidades diferentes. Ademais, quando se interpreta que o contexto de origem do modelo representa o futuro do país para onde esse modelo vai, tem-se que o rumo a seguir é aquele descrito pelo próprio modelo! Assim, a profecia se cumpre — ela por ela mesma. Primeiro, as diferenças contextuais são interpretadas como defasagens temporais; depois, a leitura provinciana e anacrônica do modelo reforça essa idéia; por fim, propõem-se extrapolações inadequadas de experiências observadas nos países do exterior [Dagnino & Thomas, 2001: 206-207]. Pronto: o que era *descritivo* lá fora, virou *normativo* aqui dentro.

I.3.2 - Novo cenário, novo elenco, mesmo enredo.

Conforme Dalcomuni [2000], o debate sobre os modelos lineares na Economia da Inovação foi questão superada já nos anos 1970. Lastres [1995] empurra essa data para os anos 1980. Segundo as autoras, concluíra-se por fim que qualquer esquema convincente da mudança tecnológica deveria levar em conta ambos os lados da equação: a oferta da ciência e as demandas do mercado. Porém, como podemos notar, o pensamento linear (ciência-tecnologia-produção) manteve-se firme por muito mais tempo, sendo apenas invertido — da versão mais cândida e ingênua do *science push*, às variações relativamente complexas do *demand pull*; porque o segundo é somente o primeiro revirado de ponta-cabeça. Na Economia da Inovação, o inverso da linearidade não é a não-linearidade; é somente a linearidade invertida (produção-tecnologia-ciência). É preciso acrescentar que a culminância da controvérsia no meio acadêmico não significou seu fim no campo das políticas públicas. Pelo contrário: a maioria das iniciativas do Governo Federal no âmbito do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), têm ainda como preceito o modelo *demand pull* neovinculacionista; já na outra ponta, é fácil perceber nos discursos da SBPC²² e da ABC²³ os fortes conteúdos vinculacionistas do modelo *science push*.

No mais, os anos 1990 assistiram ao surgimento de novas idéias para a abordagem da inovação tecnológica. Relutantes, os economistas aquiesceram à inclusão do Estado e outros agentes nos esquemas que sugeriram. “Com a globalização da economia e a flexibilização dos formatos organizacionais envolvendo empresas, agências estatais e

²² SBPC — Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, fundada em 1948.

²³ ABC — Academia Brasileira de Ciências, fundada em 1916.

centros de pesquisa, o estabelecimento e o desenvolvimento das redes e dos sistemas nacionais de inovação passaram a ser temas centrais dos pesquisadores” [Andrade, 2006: 143]. Era como se a expansão mundial do cenário tornasse possível a entrada dum elenco novo. Porém, como a herança e a memória das crises dos anos 1970 e 1980 ainda eram frescas, a temática do desenvolvimento retornou com toda a força. Viu-se desde então a tecnologia surgir como panacéia para a superação da estagnação econômica, por meio dum aumento no dispêndio com pesquisa científica e recursos humanos, com a dinamização das relações indústria-universidade-governo e a rápida tradução do conhecimento em produtos e processos. Propunha-se a revisão do “contrato social” da ciência, a reformulação do seu direito de existir, a transformação do seu papel na sociedade, o reequilíbrio entre forças e agentes envolvidos na produção da C&T [Shinn, 2002: 21]. Manteve-se apenas a ênfase nas firmas e na iniciativa privada como líderes do processo inovativo. Nesse contexto, surgiram a tripla hélice [Leydesdorff & Etzkowitz, 1996a; 1996b], o Modo 1 e o Modo 2 [Gibbons & *alii*, 1994] e os sistemas nacionais de inovação [Lundvall, 1992; Nelson, 1993].

1.3.3 - Omissões e ideologias.

Como procuramos demonstrar aqui, a abordagem econômica da inovação tecnológica é marcada por algumas ideologias e inúmeras omissões. Começamos pelas ideologias. A primeira é a visão *schumpeteriana* do inovador heróico, por trás da qual jaz a legitimação das quase-rendas e superlucros tecnológicos. A segunda é a visão *neo-schumpeteriana* do processo inovador como algo automático e determinado, com paradigmas funcionando no ponto morto e percorrendo trajetórias com pedágios e sem retornos. A terceira é a visão da tecnologia como panacéia, pela qual haveria inúmeras *respostas técnicas* para cada *questão social*. A quarta é o consenso duvidoso ao redor da relação (direta e certa) entre progresso científico, inovação tecnológica, crescimento econômico e bem-estar social.²⁴ Temos aqui essa mistura complexa de interesses encobertos, de realidades estrangeiras, de noções vagas, de coisas que *realmente são* com coisas que *deveriam ser*. Os fatos contam outra história. Sabe-se que o empresário brasileiro está muito longe do perfil do inovador *schumpeteriano*. Os gastos em P&D da

²⁴ Vê-se nos documentos governamentais que a idéia do *crescimento econômico* serve tanto para fazer da iniciativa privada a parceira do Estado nos empreendimentos tecnocientíficos, como para justificar a apropriação da pesquisa pública pela empresa privada — como se os benefícios da ciência só pudessem chegar ao cidadão comum sob a forma da mercadoria. Já a idéia do *bem-estar social*, serve para justificar frente à opinião pública os gastos que os governos ainda fazem em C&T.

empresa privada são sabidamente baixíssimos no Brasil; e sabe-se do desinteresse das firmas locais por criarem inovações tecnológicas próprias. Até mesmo a absorção dos recursos humanos e da pesquisa universitária é fraca por parte delas [Dagnino, 2003: 291-292]. Parte desse comportamento se deve ao antigo sistema de substituição de importações, o qual habituou o empresário brasileiro às estratégias imitativas e a simples compra de tecnologia importada. Assim, no Brasil, as teorias e as políticas baseadas no inovador *schumpeteriano* são fundadas numa ficção crassa. As firmas locais não são *schumpeterianas*: não internalizam atividades tecnocientíficas, não possuem divisões de pesquisa próprias, não se baseiam em competição tecnológica [Dagnino & Thomas, 2001: 219-220]. O fato d'as políticas do governo brasileiro para C&T se basearem com frequência nesses autores importados, é preocupante.²⁵ Perde-se com isso a oportunidade de se considerar *loci* diferenciados e alternativos para a inovação — como as cooperativas, as associações, os órgãos públicos, as escolas técnicas e os sindicatos. Já a relação direta que se faz entre o progresso tecnológico e o desenvolvimento socioeconômico, é no mínimo ingênua, por conceber a sociedade como monolítica, sem hierarquias nem desigualdades, ignorando os mecanismos relacionados à valorização social e à apropriação privada do capital-saber. Pode-se até pôr em dúvida se os conceitos desenvolvimentistas e empreendedoristas vigentes atualmente seriam parâmetros adequados para julgarmos as inovações tecnológicas quanto ao impacto social delas [Andrade, 2006: 143-144]. Agora falemos das omissões.

Em comparação com as questões claramente culturais relacionadas à ciência, como a influência dos valores e do meio social, a temática da inovação mantém-se mais ligada a preocupações econômicas e utilitaristas, como as formas de gestão da ciência, as pressões de demanda, os investimentos e a produtividade. Dessa forma, os estudos típicos focam-se em exemplos de indústrias e casos de setores que sofreram impactos de inovações [Andrade, 2006: 139-140]. Aliás, aqui, os *impactos* só são pensados como sendo apenas *econômicos*. Nas entrevistas realizadas com pesquisadores da Embrapa e professores da Unicamp, nós usamos de maneira intencional a seguinte estratégia semiótica: ao falarmos em *impactos*, apenas usamos a palavra *impactos* e deixamos os entrevistados livres para adjetivarem o conceito como quisessem. O resultado foi a idéia do *impacto econômico* prevalecer sobre outros impactos possíveis — como o social e o ambiental. Portanto, as variáveis políticas e culturais mantêm-se ocultas no “*cæteris*

²⁵ As iniciativas do governo brasileiro para C&T, desde os anos 1990, fracassaram justamente pela tentativa de incentivar a inovação na indústria via incentivos fiscais. Os *policy makers* tupiniquins imaginavam que as firmas locais eram semelhantes às dos países desenvolvidos. Hoje, o foco é outro: aposta-se nas parcerias público-privadas entre centros de pesquisa públicos e as empresas.

paribus” dos esquemas explicativos. Essa hipertrofia das variáveis econômicas e a inadequada consideração dos fatores políticos e culturais (dentre outros) faz com que tal abordagem da tecnologia seja míope. Para seguirmos os cientistas pela sociedade afora — como diria Latour [2000] — não podemos nos fechar dentro da firma. Para além dela, resta todo o *macrocosmo social* onde se desenrola realmente a inovação. Lá encontraremos complicadas *relações* e *reações* entre produtores e consumidores, usuários e clientes, as políticas públicas, o aparato jurídico, a propriedade intelectual, as universidades, a política acadêmica, as revistas científicas, as empresas privadas, os institutos de pesquisa, os partidos políticos, as associações de normas técnicas, os órgãos ligados à defesa do consumidor, as incubadoras, as escolas técnicas, as *start-ups* e *spin-offs*, a propaganda publicitária, o jornalismo científico, os bancos, o crédito, o capital especulativo, as lideranças militares e religiosas, o papel dos valores e dos costumes, as ONGs, os parques industriais, as relações internacionais, os blocos regionais, a infra-estrutura nacional — e por aí vai. A firma nunca inova sozinha. As fontes da inovação provêm de dentro e de fora dela, num fluxo interativo e complexo envolvendo a contribuição de instituições e de indivíduos oriundos das inúmeras esferas da sociedade.

Outro nó cego no pensamento econômico é quanto à ligação das dimensões micro-macro da análise. Para a maioria dos autores filiados a Schumpeter, o nível micro é identificado com a firma; o nível macro é identificado com o mercado. A partir disso, a relação micro-macro é feita por duas vias: 1) do macro ao micro por *limitação*; e 2) do micro ao macro por *agregação*. No primeiro caso (limitação), concebe-se as *macroestruturas* do mercado como padrões referenciais ou como quadros limitadores dentro dos quais os *microfenômenos* se desenvolvem na firma. A explicação da causalidade se daria como num sistema estímulo-resposta, no qual o mercado daria sinais (preços) que as empresas deveriam responder (inovação). Além disso, o mercado seria regido por leis aplicáveis a quaisquer situações concretas. Esse procedimento permitiria compreender a regularidade das estratégias inovadoras e prever o rumo delas. Nada mais óbvio: o sistema de sentidos comuns e as limitações dadas pelas estruturas atingiriam a todos os agentes em igualdade de condições. Seria mesmo assim? Caberia perguntar se todas as firmas e setores — grandes ou pequenos, modernos ou tradicionais — teriam a mesma capacidade para inovar. No segundo caso (agregação), considera-se *o todo* (o macro) como igual à soma das partes (o micro). Admite-se que a ordem é erigida por uma infinidade de ações repetidas por uma miríade

de agentes no espaço e no tempo. Nesse caso, o mercado nada seria senão o agregado emergente das unidades discretas — as empresas. Quer dizer, os fenômenos econômicos são o resultado aparente daquilo que ocorre no nível da firma. A vantagem operacional desse procedimento está em utilizar métodos estatísticos para representar tais agregados na forma de índices ou de curvas. A dificuldade começa quando o analista se vê obrigado a situar os dados que coleta. Outro problema é explicar fenômenos inovadores que não são redutíveis a agregados numéricos. A própria empresa não pode ser considerada *a menor partícula da economia* — o micro. Também o mercado não pode ser considerado *a maior estrutura possível* — o macro. Como veremos ainda, o caso das políticas públicas para o desenvolvimento da nanotecnologia, ilustra que há uma mão poderosa (o Estado) agindo sobre a mão invisível (o mercado).

Atrás dessas formas de se relacionar o micro ao macro, esconde-se a eterna companheira dos economistas: a teoria da ação racional. Segundo ela, os indivíduos em sociedade agiriam como maximizadores da utilidade e do interesse próprios, através do intercâmbio com outros agentes. Com isso, logo surge a noção reducionista e *behaviorista* duma sociedade sem hierarquias nem desequilíbrios, com interações desprovidas de interpretação, com agentes e grupos que não dominam nem são dominados, com a informação sempre gratuita e acessível para orientar ações racionais. Quando a abordagem econômica da inovação é inspirada por tais pressupostos (e geralmente o é) o resultado é conhecido. No procedimento da agregação e da limitação, esquece-se que os agentes agregados não são iguais entre si, logo, as limitações jamais pesam sobre eles da mesma maneira; esquece-se que as *estruturas estruturantes* também são *estruturas estruturadas*, logo, a postura dos agentes no seu interior não é somente *reativa* e pragmática, mas é também *pró-ativa* e interpretativa. A omissão das hierarquias e desigualdades tende a imaginar os indivíduos como unidades discretas e idênticas a outras no mesmo estrato. O problema é agravado quando se defende que diferentes países e setores teriam as mesmas condições para inovar. Bastaria a imitação-emulação das iniciativas estrangeiras. Já a omissão da injustiça no acesso aos recursos desconhece que diferentes indivíduos têm disponíveis para si alternativas à ação cada vez menos amplas, conforme descemos na escala social rumo às posições mais limitadas e dominadas [Bourdieu, 2001a; 2001b]. Além disso, a informação e o conhecimento são recursos tornados escassos: eles também possuem defeitos de alocação e nem todos os agentes dispõem deles para reconhecer suas alternativas e

perseguir suas metas. Muitas vezes, a ação vista como *irracional* e *emocional* é, na verdade, a ação *desinformada* e *mediada por valores* — respectivamente.

Por sua vez, a omissão do contexto histórico-cultural onde são produzidas e difundidas as tecnologias, transforma o inovador capitalista num tipo-ideal do agente racional — não importa a época, não importa o lugar; se forem dadas as condições, o verdadeiro inovador aparecerá! Dessa forma, pouco nos espanta que Schumpeter imaginasse o empresário agindo *contra e apesar* das estruturas! Ignora-se, ademais, como são cambiantes os critérios de avaliação conforme os quais os povos e as épocas definem o que é racional e o que é razoável. O fenômeno da inovação é assim visto num vácuo social bastante duvidoso. Não haveria pessoas a interessar; não haveria caixas-pretas a pintar e a fechar; não haveria recursos a mobilizar; não haveria redes a construir e a estender, não haveria campos sociais a mediar, não haveria lógicas a traduzir. Tudo aconteceria com tecnologias borbotando de mentes geniais e daí caminhando por si mesmas na sociedade. Outro engano da Economia da Inovação é confundir *valores* com *custos*. Ao se ignorar os aspectos interpretativos e intersubjetivos do fenômeno analisado, os economistas tendem a confundir as normas sociais, quer com as racionalizações feitas pelos agentes ao se chocarem com as estruturas econômicas, quer com as estratégias mobilizadas por eles ao cederem a terceiros o controle sobre suas ações. Todas essas omissões alimentam e são alimentadas por aquelas ideologias. O resultado é o determinismo econômico-tecnológico, segundo o qual 1) o processo inovador é visto como absoluto e unilinear, com a superação das invenções menos avançadas por invenções mais avançadas; 2) a tecnologia é impessoal e pragmática, independentemente da subjetividade dos indivíduos; 3) o desenvolvimento é o objetivo que deve ser almejado por todas as culturas em todas as épocas; 4) as instituições da sociedade precisam se adaptar aos imperativos tecnológicos e econômicos para que o desenvolvimento se dê; 5) a mudança tecnológica ocorre de forma inescapável e previsível; 6) o progresso tecnológico é o agente causal do crescimento econômico e do bem-estar social; e 7) se a tecnologia descumpriu suas promessas, é porque algum fator não-tecnológico e não-econômico a desviou e a barrou. Essa idéia inspira o discurso do uso-abuso na C&T. Conforme seus defensores, as tecnologias são sempre neutras; é sua utilização que definirá o caráter positivo ou negativo dela. Entretanto, essa idéia serve para inocentar *a produção* da tecnologia, pondo a culpa na *difusão-aplicação* dela pela sociedade. Desse modo, a sociedade só entra nos esquemas explicativos na condição de produtora de distorções.

Naquilo que nos diz respeito enquanto sociólogos e antropólogos, a Economia da Inovação é incapaz de explicar as inúmeras contradições advindas de se transformar o conhecimento numa mercadoria; ela não deixa claro como o trabalho científico se traduz em patente e produto; ela não esclarece como as demandas do meio empresarial são admitidas e atendidas pelo meio acadêmico; ela não diz como o capital científico é produzido, distribuído e acumulado dentro das universidades e institutos de pesquisa; tampouco descreve como esse capital científico se converte em capital econômico dentro das empresas privadas e em capital político frente ao Estado; ela não inclui os atores que fazem a tradução-mediação entre ciência e mercado; ela toma como resolvidos os conflitos e pressões entre o público e o privado, entre os valores da ciência e os do capital; ela não compreende o conhecimento como algo heterogêneo, composto por ciência e crenças, por informação codificada e senso comum, por certezas e hipóteses; os inúmeros esquemas que apresenta não satisfazem o caráter complexo e reticular assumido pela pesquisa científica hoje. Com sua redução da inovação às considerações mercadológicas, os economistas assemelham-se a figuras planas tentando descrever objetos em 3D. Se a Economia da Inovação é adequada para lidar com conceitos estáticos, como firmas e sistemas nacionais, ela é inadequada para acompanhar todo o processo de produção e de aplicação das inovações tecnológicas. Enquanto o sociólogo vai a campo, o economista continua com sua mente fixada na empresa privada e nas ante-salas do poder — onde, aliás, ele é sempre bem-recebido.

I.4 - Bourdieu: espichando o reducionismo sem cair na indiferenciação.

As limitações da abordagem econômica no tratamento das inovações tecnológicas leva-nos a esquadrihar a contribuição da sociologia para o estudo do tema. Como vimos, a Economia da Inovação está baseada numa ignorância sorridente, num recalque pertinaz das condições culturais e políticas que tornam possível a produção da tecnologia na sociedade, com seu posterior controle privado enquanto inovação na indústria. Ao varrer o campo social para dentro do *cæteris paribus* e para longe dos modelos lineares, a abordagem econômica redundava numa ideologia do inovador, numa sociodicéia do superlucro monopolista — enfim — num instrumento de legitimação do controle privado do conhecimento tecnocientífico. Acreditamos que a atribuição do sociólogo interessado no tema da inovação é justamente transformar suas diferenças em vantagens perante os defensores (conscientes ou inconscientes) da economia ortodoxa.

Assumindo a perspectiva da sociedade, nós temos a possibilidade duma visão crítica (mais engajada e mais politizada) sobre a inovação. Esse saber crítico poderá servir depois às próprias comunidades organizadas, na prevenção de impactos negativos de tecnologias reprováveis ou com risco ainda desconhecido, como é o caso da nanotecnologia. Só com a análise clínica dos mecanismos pelos quais o trabalho científico é cristalizado numa tecnologia-mercadoria, a qual subsumirá o trabalho e valorizará o capital privado, poderemos desencadear a ab-reação daquele recalque já referido. Por outro lado, como não cairmos também numa teoria da indiferenciação construtivista do tipo ator-rede, a ponto de perdermos a percepção do que há de especificamente científico no conhecimento e especificamente econômico na tecnologia?

A aceitação do caráter social do conhecimento tecnocientífico leva-nos ao estudo das condições nas quais as inovações são produzidas e apropriadas. Entretanto, no lugar duma resenha exaustiva ou superficial sobre as vertentes mais conhecidas da sociologia para o tema, preferimos nos concentrar num teórico em especial: Bourdieu. A escolha desse autor em vez dos autores da famosa teoria do ator-rede tem seu motivo. Com relação às várias esferas sociais envolvidas na atividade científica, Bourdieu tende a tratar o fenômeno duma forma tal que as peculiaridades de cada campo e as especificidades de cada lógica são totalmente preservadas. Ao vermos a ciência com os olhos de Bourdieu, ainda podemos distinguir nesse caldo geral o que há de político, o que há de econômico e o que há de especificamente tecnocientífico na ciência. Podemos dizer *grosso modo* que Bourdieu tende à *diferenciação*. Já Latour tende a tratar o fenômeno duma forma tal que as fronteiras demarcadas entre o político, o econômico e o científico são apagadas. Ao seguirmos engenheiros e cientistas pela sociedade, perdemos a referência do que é específico à ciência e à técnica, à política científica e à empresa privada; não podemos observar nesse caldo geral *como* e *quando* a pesquisa científica transforma-se em prestígio para o pesquisador, em legitimação para o governante e em dinheiro para o empresário. Podemos concluir *grosso modo* que Latour tende à *indiferenciação*. Com relação aos níveis onde a análise é realizada, Bourdieu opera sobretudo no nível *macro*: ele oferece soluções bastante razoáveis ao tratamento da estrutura da sociedade, sem negligenciar entretanto seu nível *micro*, com a explicação do mecanismo pelo qual tais estruturas são inculcadas nos indivíduos através do *habitus*. Já Latour opera no nível *micro*: ele dá destaque particular às interações e estratégias na pragmática do laboratório, às translações de interesses de inúmeros

indivíduos envolvidos na produção dum artefato científico, sem descuidar outrossim do nível *macro* das redes sociotécnicas estabelecidas por esses atores. Porém, a teoria do ator-rede proposta por Latour, dentre outros, está intimamente relacionada a uma metodologia de etnografias de laboratório. Dadas as limitações temporais e contextuais desta dissertação e as condições encontradas nas visitas ao campo (Embrapa e Unicamp), os procedimentos de pesquisa empregados por nós não se basearam em etnografias de laboratório, mas sim em entrevistas semi-estruturadas e levantamento documental. Portanto, não haveria sentido usar a teoria sem o procedimento que lhe serviria de parêntese. Nesses termos, cabe agora verificarmos mais detidamente como a teoria dos campos proposta por Bourdieu contribuirá para nosso estudo das pesquisas em nanotecnologia da Embrapa e da Unicamp. Por fim, veremos como algumas peculiaridades da teoria do ator-rede também nos impedem seu emprego para os fins específicos desta dissertação.

1.4.1 - Por que acreditar em Bourdieu e não viajar com Latour.

Devemos justificar por que não optamos por utilizar a teoria do ator-rede na presente pesquisa. A abordagem do ator-rede decerto nos oferece algumas instruções aproveitáveis e interessantes sobre o modo como estudar a produção e as aplicações da tecnociência — como a idéia de se ingressar na pesquisa pela porta das controvérsias incandescentes, com a urdidura de indivíduos, instituições e com a translação de interesses colocados em rede num estágio inicial, antes que as caixas-pretas se fechem e a ciência pronta revele seu lado acrítico e estável. Há nessa teoria a perspicaz observação de que os cientistas precisam acumular e amarrar uma pilha de textos, artigos, aliados, provas, instrumentos e investimentos, dentre outras coisas, para levarem o produto do seu trabalho à sociedade, alijarem seus concorrentes e garantirem suas condições de existência [Latour, 2000: 40-47; 75-76; 130-131; 178-198]. Todavia, Latour afirma que a simples separação de esferas sociais da política, da ciência, da economia e da tecnologia é algo sem sentido ou utilidade [Latour, 2000: 413; 418]. Aqui começam os problemas, pois isso acaba tornando impossível delinear uma margem externa, um limite de escopo ao nosso estudo. Para o autor, “convém deixar de lado todos os preconceitos sobre as distinções entre o contexto em que o saber está inserido e o próprio saber” [Latour, 2000: 20]. Caímos assim numa empobrecedora indiferenciação das esferas, lógicas, poderes e capitais mobilizados nas lutas entre

atores. Ao fim das pesquisas empíricas, que resultado teórico poderíamos tirar dessa mistura confusa? Daí a recomendação do próprio Latour de que se faça simplesmente descrições detalhadas do estado dos fatos que estão à nossa mão [Latour, 2006: 341], terminando sua dissertação quando o número limitado de páginas for atingido, porque segundo nosso autor, “se sua descrição necessita duma explicação, é porque ela não foi uma boa descrição” [Latour, 2006: 344]. Entretanto, nós desejamos sim dar alguma ordem à realidade caótica das descrições recolhidas nas visitas a campo. Nosso objetivo aqui não é nos esmerarmos como etnógrafos na arte da crônica realista — arte na qual os defensores da abordagem do ator-rede são mestres ímpares. A dificuldade do descritivismo só poderia ser evitado pela adoção dum referencial teórico que informasse os dados, mesmo que às custas da transformação dos atores em títeres. Nessa escolha, embora percamos a observação etnográfica de como a ciência *in vivo* ou em ação é desenvolvida diariamente nos laboratórios, ganha-se em troca uma análise crítica e teoricamente informada sobre as divisões do trabalho de pesquisa, as particularidades epistemológicas da ciência e sua distinção frente aos demais campos [Shinn & Ragouet, 2008: 11].

O maquiavelismo tecnocientífico muitas vezes descrito por Latour [2000: 212; 214; 282], parece ignorar que os cientistas estão inseridos numa estrutura de poderes e de capitais que é desigual e que não lhes oferece possibilidades igualitárias de sucesso em suas premeditações maquiavélicas. Com a estrutura do campo científico definindo o espaço dos possíveis e o espaço dos pensáveis; e com a autonomia e a proximidade diferenciais entre os vários campos vizinhos, atribuir a todos os cientistas a perspectiva de se tornarem pequenos empreendedores e administradores, é algo que empobrece a análise e esconde as desigualdades entre os “tecnoproletários” e os “tecnoempresários”. Para ser radicalmente construtivista, Latour precisa se afirmar anti-estruturalista, mas, com isso, as hierarquias do mundo da ciência aplainam-se e resumem-se a simples conexões externo-interno entre o chefe da equipe e o pesquisador colaborador, sem que ele se detenha nas relações de exploração simbólica e econômica entre essas duas pontas. “Dependendo do cientista que seguirmos, emergirão dois quadros completamente diferentes da tecnociência. Se seguirmos o chefe, teremos a concepção empresarial da ciência; se acompanharmos a colaboradora do chefe, termos a visão clássica do cientista que se veste de branco e que trabalha duro, absorto em suas experiências. No primeiro caso, estaríamos em constante movimento *fora* do laboratório; no segundo, estaríamos indo mais para *dentro* do laboratório” [Latour,

2000: 256]. Em poucas palavras, o que constatamos, sobretudo na Embrapa, foi mais uma dominação de cima para baixo que um movimento de exteriorização e interiorização da tecnociência. No presente trabalho, embora nós também tenhamos ido para “fora” do laboratório, visitando também uma empresa e um sindicato, nossas atenções voltaram-se mais para o curioso universo das hierarquias, relações de trabalho de pesquisa, exploração econômica e simbólica, precarização do trabalhador intelectual — enfim — coisas que ocorrem debaixo dos nossos empinados narizes acadêmicos e dispensam uma aventura demorada pela sociedade afora. Quando Latour afirma que o número de pessoas que o senso comum chama de cientistas é minúsculo perante o impacto da pesquisa científica na sociedade, o autor prefere procurar o resto desse contingente tecnocientífico fora dos laboratórios [Latour, 2000: 277-285]. Nós podemos concordar com ele até certo ponto; entretanto, preferimos procurar — e acabamos encontrando — o restante dos cientistas não somente *fora* dos laboratórios, mas também escondidos *debaixo* da penumbra simbólica que o prestígio dos cientistas dominantes lança sobre eles. É nesse canto oculto que lançamos nossos holofotes.

Com tudo isso, pode-se definir a teoria do ator-rede como sendo *descritiva*, *empirista*, *não-causalista* e *não-reflexiva* [Shinn & Ragouet, 2008: 99]. Em primeiro lugar, os conceitos que tal abordagem mobiliza são instáveis, genéricos, imprecisos e fazem parte dum simples glossário de descrições *ad hoc*, capazes de se encaixar em dados muito diferentes e questões diversas. Enfim, “o paradigma formal que constitui a teoria do ator-rede é uma estrutura relativamente aberta que pode deixar livre curso à atividade descritiva: não se trata dum quadro explicativo, mas dum guia para o trabalho do etnógrafo” [Shinn & Ragouet, 2008: 101]. Nessa linguagem de etnografia, trata-se apenas de descrever o que é observável aqui e agora. Com isso, a descrição do sociólogo deve mimetizar o mais fielmente possível o próprio trabalho do cientista ou engenheiro que une e alinhava os atores a suas redes. A idéia é a de que os atores já fazem tudo; basta seguir seus traços e pistas. Então, às custas de devolver aos indivíduos a autonomia e a liberdade, a teoria acaba transformando os sociólogos e etnólogos em ventríloquos do que esses atores fazem e dizem. “Não há, portanto, sociologia possível a não ser a descritiva; não há descritivo que não seja observável; e não há observável além do dado do qual o ator é consciente e que ele torna manifesto aqui e agora. (...) Trata-se duma forma de empirismo positivista e espontaneísta” [Shinn & Ragouet, 2008: 102-103]. Isso se expressa na pouca atenção que os teóricos do ator-rede — como antropólogos empedernidos e aferrados ao presente — dão à pesquisa

histórica. No presente trabalho, como ainda veremos, o resgate do histórico da Embrapa será indispensável para entendermos como a orientação das políticas públicas para a C&T e os vaivéns pró-Estado e pró-mercado da Embrapa trouxeram consequências indeléveis ao nível micro das condições do trabalho de pesquisa.

O mais irônico é que a negação da diferença entre as esferas sociais, defendida pelos teóricos do ator-rede, “necessita afirmar a existência prévia dum mundo social diferenciado em campos sociais dotados de autonomia relativa. Caso contrário, não se vê bem a que poderia servir o trabalho de translação de interesses e de colocação em relação a mundos distintos” [Shinn & Ragouet, 2008: 113]. Se as estratégias maquiavélicas de translação de interesses são tão necessárias para descrever o modo como se dá a relação de lógicas sociais distintas, a teoria do ator-rede acaba resgatando e afirmando a separação que ela tem que negar. Baseando-nos nas críticas de Terry Shinn e Pascal Ragouet, podemos admitir ao mesmo tempo que o campo da ciência é dotado de autonomia relativa ou seletiva, possui mecanismos de auto-regulação que lhe são específicos e, além disso, estabelecem relações com outros microcosmos sociais, como o campo econômico, o campo educacional, etc., admitindo a existência de instituições e mecanismos destinados a erguer pontes entre esses campos. Podemos admitir também a existência de fluxos entre os campos, sem ver nisso nenhuma tendência à eliminação das fronteiras, mas com a criação dentro deles de subcampos científicos, tecnológicos, acadêmicos. Entre um *diferenciacionismo* radical que implicaria numa análise internalista da ciência pura com colorações filosóficas, e um *anti-diferenciacionismo* radical com todos os problemas e limitações da teoria do ator-rede, o que os dois autores propõem é uma diferenciação flexibilizada, ao destacar o caráter *relativo* da autonomia vigente do campo científico. Em primeiro lugar, “o campo científico ganha muito ao ser concebido como distinto de outros campos sociais. Com efeito, ele permanece um espaço social no qual o controle do trabalho toma a forma dum controle reputacional. Em segundo lugar, a ciência toma a forma duma pletora de estruturas, de processos intelectuais e organizacionais” [Shinn & Ragouet, 2008: 134]. É isso o que tomaremos como nosso referencial teórico a partir daqui.

I.5 - Os campos sociais.

Ironicamente, após nossa crítica do pensamento econômico, devotaremos nosso apreço a esse autor que levou às últimas consequências as analogias econômicas, ao

transpor para a análise da sociedade conceitos como *capital social*, *bens simbólicos* e *empresas de salvação* [Miceli in Bourdieu, 2004: XXX]. A sociedade para Bourdieu é composta por diversas esferas denominadas campos, onde se trava a luta pelo monopólio do capital específico àquele domínio — seja este político ou cultural, econômico ou simbólico. Então, dentre os vários capitais em disputa nos campos, podemos destacar 1) o capital social, baseado em relações de influência e de cooperação com outros agentes do campo, por cujas redes o possuidor desse capital poderá mobilizar alianças e recursos, vantagens e facilidades; 2) o capital político, baseado no controle de recursos de violência legítima, pelo qual se consegue dos outros agentes (a menor custo) sua submissão aos interesses do possuidor desse capital; 3) o capital econômico, proveniente do controle ou acúmulo de recursos financeiros ou monetários, por meio dos quais os agentes podem exercer domínio em outros campos; e 4) o capital simbólico, baseado em atos *de-conhecimento* e *re-conhecimento* sob a forma de créditos de prestígio.²⁶ Sempre quando falamos em capital específico, referimo-nos àquele capital que é o móvel e o objeto central nas lutas *daquele* campo. Quer dizer, o capital específico do campo político é o capital político; o capital específico do campo econômico é o capital econômico — assim por diante. No caso dos campos intelectuais — como o literário e o científico — o capital específico é chamado de simbólico, o qual aparece sob a forma de prestígio e autoridade, fundados em atos de-conhecimento e re-conhecimento conferidos pelos companheiros-concorrentes do campo.

Entretanto, os capitais específicos são relativamente permutáveis e conversíveis entre si. Disso resulta que o acesso ao capital econômico poderá permitir a seu possuidor congregar amigos e aliados, obtendo com isso certo capital social. Por sua vez, a posse dum capital político poderá se revestir duma auréola simbólica ou carismática. Essa complexa separação entre campos e capitais, tornará possível que o mesmo agente seja *dominante* num campo e *dominado* num outro. Adiante, veremos como acontecem as complicadas conversões entre os diversos capitais nas relações ambíguas entre os campos econômico, científico, tecnológico. Analisaremos como a mesma tecnologia-mercadoria pode ter usos diferentes nos campos sociais por onde passa. Dentro do campo científico, o sucesso duma invenção poderá conferir a seu produtor a autoridade e a notoriedade, noutras palavras, ela gerará mais-valia simbólica. Aqui, a invenção será vista como dádiva gratuita ao avanço da ciência. Contudo,

²⁶ Aqui e acolá, Bourdieu menciona outras formas de capital, como o científico, o jurídico, o escolar, o comercial, o tecnológico, o financeiro — assim por diante. Trata-se, pois, dum conceito bastante versátil e flexível, usado tanto para definir o móvel das lutas dum campo, como para nomear os recursos dos agentes. Ver Bourdieu [2001b: 238-239].

quando ela atravessar as fronteiras dessa esfera rumo ao campo econômico, ela será empregada para economizar mão-de-obra e matéria-prima, noutras palavras, ela gerará mais-valia econômica. Aqui, a inovação será vista como produto-serviço a ser contratado-remunerado. Essa “mutação alquímica” dum conhecimento-dádiva para o conhecimento-serviço, só se tornará possível graças à ficção jurídica da patente. Então, aquele mesmo cientista que (dentro do campo) *só produz para outros produtores como ele*, nas bordas do campo, será *proletarizado* (ainda que indiretamente e formalmente) por empresários. Talvez estes não lhe peçam o sacrifício do intelecto, porém, decerto, o cientista trocará uma gratificação simbólica por uma gratificação econômica e produzirá para não-produtores conforme princípios não-autônomos.²⁷

Os agentes atuantes nos campos sociais são definidos pela quantidade e constituição dos diferentes capitais que possuem. Isso fixa a posição desse agente na hierarquia do campo, assim como as posições relativas dos demais agentes que com ele concorrem e interagem. Noutras palavras, a força ou o peso associado a cada indivíduo determina sua posição no campo. Tal força e peso depende de vários trunfos, que são fatores de sucesso ou de fracasso que podem assegurar ao indivíduo vantagens na competição por conquistas adicionais. Disso resulta que quaisquer alterações no volume do capital mobilizado por determinado indivíduo poderá provocar o deslocamento das posições relativas dos demais agentes, modificando sua estruturação. Por isso, o aumento na proporção do capital global do campo sob controle dum agente faz crescer seu poderio relativo frente aos outros agentes, ao mesmo tempo que altera a relação de forças. Porém, da mesma forma que os agentes sofrem os efeitos da estrutura do campo, eles também poderão atuar sobre a mesma, com estratégias tendentes a maximizar seu capital e a firmar novos critérios de hierarquização e de classificação predominantes naquele meio social. Desse modo, ao mesmo tempo que os agentes são formados e conformados pela estrutura, eles também a reformam e a deformam.

Como vemos, a teoria dos campos proposta por Bourdieu permite-nos fugir da velha dicotomia entre certo estruturalismo determinista — que pouco espaço reserva à iniciativa individual — e certo individualismo metodológico — que nada reconhece senão indivíduos tomados como unidades idênticas e mônadas egoísticas, com ações livres e desejos racionais. No meio-termo, essa abordagem restitui aos agentes alguma liberdade de ação e de jogo, mas sem esquecer que suas decisões estão inscritas dentro

²⁷ Essa oposição entre a produção endógena e a produção exógena da ciência é a mesma que opôs a “arte pela arte” (voltada para os companheiros-concorrentes) à indústria cultural (voltada para o público burguês) durante o “período heróico” da autonomização do campo artístico. Ver Bourdieu [2004: 105].

dum *espaço dos possíveis e dos pensáveis*, delimitado pela estrutura daquele campo; e que suas ações devem sua orientação e efetividade à estrutura das relações objetivas entre os demais agentes que as fazem e as sofrem [Bourdieu, 2001b: 242-243]. Esse jogo entre a sociedade composta por indivíduos e os indivíduos que são socializados coletivamente, com a dialética das *estruturas estruturantes* e das *estruturas estruturadas*, é o que nos possibilita transcender aquelas falsas dicotomias. Longe de estar num universo sem gravidade nem limitações, onde qualquer pessoa poderia desenvolver suas estratégias à vontade, o indivíduo é orientado pelas divisões inscritas na posição ocupada por ele no campo, assim como pela imagem que ele tem dessa posição [Bourdieu, 2001b: 247]. Devemos, portanto, esquivarmo-nos duma visão enganosa segundo a qual todos os agentes teriam iguais capacidades e disposições para atuar no campo. Longe disso. O poder que cada agente dispõe de alterar as estruturas e as hierarquias dum campo é dado pela quantidade e constituição do capital mobilizado por ele — sobretudo o montante do capital próprio àquele campo. Dessa forma, quanto maior o volume do capital específico acumulado por determinado agente, maior será sua capacidade de atuar e de mudar as posições relativas dos demais atores, quer dizer, a estrutura do campo mesmo. Contrariamente, conforme descemos na hierarquia rumo às posições mais dominadas e determinadas do campo, diminui *pari passu* a capacidade para atuar ativamente e eficazmente sobre o mesmo.

Aqui é preciso distinguir *capacidade* de *interesse*. Porque embora os agentes que ocupam as posições dominantes da estrutura disponham duma capacidade maior para transformá-las, eles não possuem o interesse para fazê-lo. Claro: estando numa situação de domínio e de privilégio, suas estratégias tenderão à manutenção da inércia do campo. Com efeito, as forças do campo orientarão os dominantes para estratégias que têm por fim perpetuar ou redobrar sua dominação [Bourdieu, 2001b: 250]. Já os ocupantes das posições dominadas da estrutura, embora possuam o interesse em modificar a distribuição do capital no campo, propondo estratégias iconoclastas à transvaloração dos valores e critérios vigentes, eles não possuem a capacidade para fazê-lo. Assim, nessa relação cruzada, os mais interessados na dinâmica do campo são os menos capazes duma atuação eficaz nesse sentido; e os mais capazes duma transformação revolucionária do campo são os menos interessados em concretizá-la. Ao menos a princípio, a posição do agente no campo poderá influir na escolha das táticas mobilizadas por ele no decorrer da luta, do jogo. Isso poderá restringir ou ampliar seu *espaço dos possíveis*, quer dizer, as alternativas disponíveis à conduta prática. Essa

relação entre a estrutura e a estratégia possui grande potencial explicativo, ao atribuir as ações dos atores não aos atributos intrínsecos dum indivíduo universal, mas às condições e aspirações desse agente, dadas pela posição ocupada por ele na estrutura e na hierarquia. Numa crítica velada às concepções do interacionismo simbólico, Bourdieu defende que a atuação da estrutura dos campos sociais, definida pela distribuição desigual do capital pelo qual se luta neles, pode atuar à margem de qualquer integração dos indivíduos, de qualquer manipulação premeditada [Bourdieu, 2001b: 240].

A posição que o agente dominante ocupa na estrutura, fá-la atuar a seu favor, quase dispensando sua intervenção. Já a posição que o agente dominado ocupa no mesmo campo, fá-lo aderir com pertinácia redobrada às lutas das quais ele sairá certamente derrotado; fá-lo assumir os próprios critérios do bem e do mal que lhe são desfavoráveis. Além disso, conforme aumenta o volume global do capital acumulado no campo, diminui relativamente e paralelamente a magnitude das menores quotas de capital dos agentes mais “pobres”. Nessa disputa, os acionistas minoritários nunca ganham tanto quanto os acionistas majoritários. O acúmulo do capital no campo também provoca a elevação das barreiras à entrada, quer dizer, torna-se cada vez mais difícil ingressar no campo, porque o capital inicial exigido para isso é cada vez maior. O aumento da força total diminui o impacto das pequeninas forças individuais. Por fim, na impossibilidade duma consecução satisfatória do móvel das lutas, o agente acaba conformado sua disposição para o futuro à sua posição no presente. Aqui, acusa-se certo viés reprodutivista em Bourdieu. Para o autor, a tendência à reprodução da estrutura é imanente à própria estrutura, porque a distribuição presente dos capitais comanda hipóteses desiguais de sucesso e de fracasso nas futuras disputas. Se as estruturas jogam a favor dos dominantes, espera-se daí sua inércia, seu *conatus* [Bourdieu, 2001a: 262-263]. E devido às regularidades e rotinas inscritas nos jogos e lutas que se dão nos campos sociais, a estrutura que daí decorre possui um futuro previsível, um porvir antecipável. Desse modo, os agentes adquirem saberes práticos que são baseados em previsões grosseiras acerca do futuro do campo [Bourdieu, 2001b: 241]. O agente que conhecer essa dinâmica estrutural poderá garantir o sucesso prévio das estratégias que mobilizar, ao direcioná-las para o futuro apontado pelo campo no qual atua.²⁸

²⁸ No caso específico da nanotecnologia, grande parte dos esforços empresariais e governamentais em prospecção tecnológica, são dirigidos à antecipação das tendências e à previsão dos desejos do “campo do mercado”. O retorno futuro dum investimento em nanotecnologia poderá ser melhor assegurado com a antecipação da trajetória tecnológica (o “campo da técnica”), sinalizando melhores perspectivas num dado setor, com oportunidades a aproveitar e riscos a evitar. Lembremos: controlar informação é diminuir incertezas.

A sociedade é dessa forma composta por campos de força e de lutas, onde se atua visando à manutenção ou à transformação da estrutura desse campo — estrutura que é ela própria o produto das lutas passadas e presentes, resultante da distribuição do capital a cada agente. Numa afirmação bastante weberiana, Bourdieu diz que ao se diferenciar, o mundo social produz a diferenciação das modalidades de conhecimento acerca do mundo. Weber, aliás, já postulava a diferenciação das esferas sociais — a econômica, a política, a estética, a erótica, a religiosa e a intelectual [Weber, 1980: 237-268]. Essa diferenciação conduziria ao que Weber denominou o politeísmo dos valores. Com o desencantamento do mundo e o predomínio da ação instrumental com vista a fins, nenhum valor poderia reivindicar a pretensão à totalidade. Doravante, os indivíduos estariam sozinhos para escolherem entre valores rivais e irreduzíveis. Com razão, a cada campo social, corresponde igualmente certa perspectiva sobre o mundo, o qual *cria* seu próprio objeto e encontra nele o princípio de compreensão e de explicitação conveniente a ele. Desse modo, a mesma realidade torna-se objeto duma pluralidade de perspectivas socialmente reconhecidas, parcialmente irreduzíveis, mas todas pretendentes à universalidade [Bourdieu, 2001a: 120]. A abordagem proposta por Bourdieu habilita-nos, portanto, àquilo que poderíamos denominar *a descrição topográfica da sociedade*, onde cada agente seria precisamente localizado na hierarquia dos vários campos que compõem o mundo social, dependendo do volume relativo e da variedade específica dos diversos capitais mobilizados por ele. Conforme Bourdieu, o espaço social é o produto duma estrutura com posições justapostas, definidas pela distribuição de diferentes formas de capital. Os agentes sociais encontram-se situados num lugar desse espaço, diferente e distintivo, caracterizado pela posição relativa que ele ocupa frente a outros lugares (acima, entre, abaixo) [Bourdieu, 2001a: 164].

Bourdieu habilita-nos ainda à visão crítica (histórica e reflexiva) sobre os campos de produção intelectual onde produzimos nossas ilusões da verdade. Porque se os campos nada são além da institucionalização dum ponto-de-vista parcial sobre o mundo — ele mesmo só sendo possível graças a condições específicas dentro desse mesmo mundo, produto ela dum processo histórico de autonomia e de afirmação — a teoria dos campos permite ao sociólogo entender sua posição no mundo social, equipando-o com as armas duma *realpolitik* da razão, pela qual se garante e se reafirma a autonomia dos campos eruditos [Bourdieu, 2001a: 144, 154; 2003: 67, 74]. Para o autor, a sociologia tem como sua maior ferramenta operacional a historicização: com ela, é possível derrubar a “naturalização” e a “amnésia da gênese” dum dado social que se apresenta

com todas as aparências da natureza [Bourdieu, 2001a: 221]. As ciências sociais dão acesso ao conhecimento dos determinantes que incidem sobre a própria criação do conhecimento, permitindo-nos então superá-los [Bourdieu, 2001a: 160].²⁹ Diz ele: “somente a crítica histórica — arma crucial da reflexividade — poderá libertar o pensamento das constrições que se exercem sobre ele” [Bourdieu, 2001a: 222]. Todo esse potencial descritivo-reflexivo em Bourdieu precisa ser destacado. O mais importante é o autor conseguir derrubar num só golpe dois equívocos principais: 1) uma filosofia idealista da ação, baseada em postulados desprovidos de qualquer fundamento antropológico; e 2) uma sociologia estruturalista ou determinista, indecisa na eleição dum fator transcendente que corporifique a regularidade da vida social. Oscila-se, desse modo, entre a linguagem da estrutura e da limitação estrutural; e a linguagem da consciência e da escolha com intenção. Bourdieu permite-nos transpor tudo isso. Podemos parafrasear a meditação pascaliana e afirmar que existem dois problemas na sociologia: não considerar a ação racional e nada considerar além da ação racional.

1.5.1 – A illusio realista num desinteresse interesseiro.

Cada campo social tem o poder de inculcar, de instigar nos agentes que dentro dele atuam, a crença comum no valor dos móveis da luta, dos objetos do jogo. Todo campo se caracteriza pela busca duma finalidade distintiva e específica — seja o avanço da ciência, seja a concentração de poderio político ou de riquezas materiais. Para funcionar, esse campo precisa suscitar e premiar os investimentos incondicionais nesse rumo, feitos por agentes sob sua influência. Esse interesse no jogo, esse valor atribuído aos móveis em disputa, esse *levar-a-sério* a lógica do campo é o que Bourdieu denomina a *illusio*. O ingresso num campo social pressupõe a adesão do agente à sua *illusio* definida. Participar da *illusio* artística, científica, filosófica significa levar a sério as lutas por prestígio e autoridade que se dão nesses campos. Mas aos agentes que estiverem distantes dos limites daquele campo, as disputas travadas lá dentro poderão parecer gratuitas ou ilusórias. Os agentes envolvidos na busca por outros capitais em outros campos acharão o mesmo. Longe disso. Esse *levar-a-sério* o capital em disputa e os móveis do campo, implica num interesse pertinaz por parte dos indivíduos envolvidos [Bourdieu, 2001a: 21; 2003: 30-31]. Em certa medida, a manutenção dessa

²⁹ Por isso, “a todo progresso no conhecimento das condições sociais de produção de sujeitos científicos, corresponde um progresso paralelo no conhecimento do objeto da ciência e vice-versa” [Bourdieu, 2001a: 146]. Toda essa preocupação analítico-reflexiva tornará mais poderosa a sociologia da tecnologia que foi informada por Bourdieu.

ilusão comum no valor superior daquilo que se disputa no campo, é a forma pela qual sua lógica se preserva da intrusão dum princípio exterior. Enquanto todos os agentes dentro do campo permanecerem comprometidos na busca da sua finalidade distintiva e específica, vendo-a como a mais digna e a mais valiosa frente às demais, a autonomia do campo estará relativamente intacta.

A *illusio* também é a forma pela qual os diferentes campos exercem atração sobre aqueles agentes que — seja por socialização prévia, seja por inclinação inculcada — terão condições de se adequarem às demandas específicas àquele meio social. Portanto, espera-se que aqueles agentes resguardados de necessidades econômicas imperiosas, que tenham sido educados no âmbito da cultura oficial e que atribuam elevado valor ao prestígio e às distinções, sejam atraídos para os campos de produção intelectual. Enquanto dentro desses campos houver agentes com tal *illusio*, outros móveis dificilmente os fascinarão. Mas a partir do momento que outros princípios norteadores, outros interesses e objetivos pautarem suas estratégias, a autonomia do campo frente às demandas exteriores diminuirá. Por fim, a *illusio* é capaz de facultar e de instituir regras e normas nas lutas e jogos, capazes de canalizar os interesses individuais a se anularem através do conflito social regulado. Pela adesão a certa ilusão comum, o campo extrai do agente o melhor de si; o agente extrai do campo sua razão para agir tal como age, sua razão para existir tal como existe. “Tanto os agentes tiram partido das possibilidades oferecidas pelo campo no intuito de exprimir e de satisfazer suas pulsões e desejos, como os campos utilizam as pulsões dos agentes constringendo-os à submissão ou à sublimação, fazendo-os dobrarem-se diante das estruturas e finalidades que lhe são imanentes” [Bourdieu, 2001a: 200]. A *illusio* só parece ilusão para quem observa o jogo de fora do campo.

No caso dos campos científico e artístico, a possibilidade dum ato aparentemente desinteressado instaura-se na própria condição dos agentes em seu interior. Liberados como estão das chicotadas da necessidade, alforriados do mundo do trabalho, com sua imposição econômica inadiável e com as urgências e finalidades daí oriundas, os intelectuais têm o privilégio dum relacionamento desinteressado com o mundo. Essa disposição escolástica permite o olhar puro e indiferente ao contexto histórico e à utilidade pragmática, com a possibilidade duma contemplação estética e gratuita, com o interesse por questões julgadas sem interesse pelo vulgo — o qual vive da mão à boca, subjugado às questões práticas da existência ordinária. Segundo Bourdieu, a disposição escolástica é fundada na condição de privilégio que a faz predominar na produção

intelectual. Essas condições de possibilidade atuam anulando as exigências econômicas e protegendo os indivíduos do imperativo dos fins utilitários. Daí a possibilidade dum ato aparentemente desinteressado. A disposição escolástica, previamente inculcada no ambiente escolar, é depois imposta ao agente dentro do campo erudito, o qual oferecerá as condições adequadas a seu pleno exercício e afirmação. Doravante, deve-se ignorar não apenas o mundo externo; deve-se ignorar também tal ignorância e o privilégio econômico que a tornou factível.³⁰ Dessa forma, a autonomia dos campos científico e artístico é facultada por sua partição e ruptura perante os demais campos sociais. Esse cancelamento das necessidades imperativas autoriza a emergência dos campos intelectuais autônomos, admitindo tão-somente a lei que lhe é própria [Bourdieu, 2001a: 22-24 & *passim*]. O recalque do econômico e a denegação dos interesses imediatos faz dos mundos eruditos esse universo econômico às avessas, onde se afirma e se premia o interesse no desinteresse, onde as contribuições ao volume do capital que circula no campo são ofertadas a princípio como dádivas gratuitas. Aqui, nós nunca vemos o cinismo bárbaro que predomina no campo econômico, onde os interesses utilitários dão-se a ver com despidorada transparência [Bourdieu, 2001b: 248].

1.5.2 - A lei é a lei.

A lei vigente no campo — expressa por seu *nomos* definido — é formulada e defendida sob afirmações prescritivas e redundantes do tipo “arte pela arte”, “negócios são negócios”, “tudo pela ciência” e “fé na fé”. Desse modo, o critério arbitrário situa-se no princípio fundador dos campos — até dos mais puros [Bourdieu, 2001a: 117]. A imposição da lei arbitrária do campo é a garantia duma recusa enfática das leis dos outros campos, como sendo todas ilegítimas, quer dizer, igualmente arbitrárias. Esse *nomos* é imposto aos agentes como dogma a seguir contra critérios externos e demandas extra-campo. Tem-se daí que o campo autônomo é submetido unicamente às próprias exigências e imposições. A eficiência dessa norma social deve-se ao seu caráter arbitrário e recalcado. Sendo inculcada insensivelmente e paulatinamente àqueles que aderem ao campo, o *nomos* adquire diante dos agentes o caráter dum bem inquestionável porque insubstituível. Aos agentes para os quais se aplica, o *nomos*

³⁰ Conforme Bourdieu, aqueles imersos em universos escolásticos constituídos ao final dum longo processo de delimitação e de autonomia, tendem a recalcar as condições específicas que tornaram isso possível [Bourdieu, 2001a: 35]. Para o autor, a revelação desse histórico é necessário não para atribuímos o progresso da razão às leis cegas da história, mas para restituirmos ao intelectual o conhecimento das condições impuras dum olhar puro, quer dizer, o privilégio econômico que fundamenta as condições socialmente necessárias à disposição escolástica.

impõe modalidades de pensamento específicas (um *eidos*) e crenças pré-reflexivas e pré-conscientes acerca do valor dos objetos do campo, assim como sobre os modos de construí-los e de consegui-los (um *ethos*). Desse modo, a norma social dita posturas e composturas, posições e disposições [Bourdieu, 2001a: 121].

Os campos também são definidos por sua *doxa* específica, composta por pressupostos que são indistintamente cognitivos e avaliativos, e a partir dos quais os objetos e os agentes são classificados e hierarquizados em bom e mau, em legítimo e ilegítimo, em belo e feio, em superior e inferior, em inovador e ordinário — assim por diante [Bourdieu, 2001a: 122]. Esses pares de conceitos opostos pela *doxa* correspondem empiricamente a pares de posições opostas no campo. Sua lei arbitrária e *orto-doxa* estabelece princípios *de-visão* e *di-visão* que reforçam e legitimam sua estrutura, porque funcionam como princípio hierárquico suplementar às desigualdades na posse do capital. Daí os valores ligados a posições inferiores são depreciados; e os valores ligados a posições superiores são exaltados. Num endosso à conhecida frase marxiana, os valores dominantes do campo são os valores dos agentes dominantes desse mesmo campo. Além disso, enquanto a estrutura delimita o *espaço dos possíveis*, a *doxa* delimita também o *espaço dos pensáveis*, definindo o terreno legítimo de discussão e de avaliação, condenando e recusando como impensável e heterodoxa qualquer tentativa de se estabelecer valorizações alternativas a ela. Sobretudo nos campos de produção intelectual, o poder de se impor os critérios definidores do impensável e do inatingível, tem especial importância. A manipulação eficaz da *doxa* poderá condenar os adversários-cúmplices a certo vácuo social postigo, ao desvalorizar o que eles valorizam; ao nomear o que eles pensam como puro absurdo.

Embora o *nomos* sirva como o código tácito que indique os direitos e deveres do campo, conferindo-lhe unidade e coesão; e embora a *doxa* estabeleça hierarquias de bem e de mal que acabam unindo os pares que opõem, o *nomos* e a *doxa* são também objetos de conflito. Disputa-se no campo não somente a maior participação no volume do capital global acumulado nele, mas também a imposição ou a revolução da *doxa* vigente, quer dizer, os critérios através dos quais os objetos e as pessoas são classificados e hierarquizados. Isso ocorre porque nos campos de produção simbólica, a definição daquilo que está em jogo é algo que também está em jogo [Bourdieu, 2003: 29]; e a definição dos móveis em disputa e das formas dignas da disputa são fatores que também se colocam em disputa! Por isso, aquele que ingressa como pesquisador e observador num campo de produção simbólica, pode servir de cúmplice inocente, de

aliado servil às posições dominantes ou dominadas do campo, ao se envolver em trapalhadas definicionais. Aliás, para Bourdieu, a sociologia da ciência é assim tão trabalhosa porque o sociólogo está sempre metido na própria disputa que pretende descrever [Bourdieu, 1983: 155]. Daí a importância de se *objetivar o sujeito da objetivação sociológica*, quer dizer, tomar por objeto de análise também o sujeito que analisa. A pretensão positivista conforme a qual os sociólogos poderiam dar aos cientistas a imagem objetiva que eles não poderiam conseguir de si próprios, precisa ser voltada contra nós mesmos, num esforço auto-reflexivo e meta-científico.

Quando o crítico define o que é literatura e o que é jornalismo, ele está assumindo determinada posição no campo literário. Na figura dum agente que toma parte das lutas, seu critério é a opinião emitida a partir dum ponto específico da estrutura, sendo assim parcial e com interesse. Já quando o sociólogo emite a mesma opinião, ele se crê localizado numa posição abstrata, capaz duma visão isenta e neutra, objetivadora e privilegiada sobre o campo literário inteiro. Mas esse veredicto emitido por alguém exterior às disputas simbólicas internas, terá repercussões inevitáveis dentro daquele campo. A definição do que é literário e do que é jornalístico, nesse caso, será tomado como curinga pelas facções em disputa — seja para reforçar e manter a *doxa* do campo, seja para criticar e derrubar a ordem simbólica vigente. O mesmo vale para os campos científico e artístico. Essa abordagem permite-nos, assim, evitar o ingresso ingênuo num campo de forças e de lutas, onde os próprios conceitos que usamos estão em litígio e são as espadas e os escudos daqueles agentes que analisamos diariamente. Proferir opiniões performáticas acerca dum campo, mesmo quando baseadas em pesquisa empírica, equivale a redesenhar as fronteiras balcânicas! Porque as fronteiras dum campo são objetos de litígio em si mesmas [Bourdieu, 2001b: 252]. Ademais, os campos são divisíveis em subcampos — territórios belicosos e mutuamente desconfiados — cujos limites também são negociáveis e disputáveis.³¹

Vemos, então, como nosso quadro se torna complexo. Dum lado, as oposições da *doxa* unem ao redor do mesmo repertório valorativo os adversários-cúmplices e os algozes-vítimas que lutam no campo. Doutro lado, essa união esconde a violência simbólica dum grupo sobre o outro, assim como as estratégias de manutenção e de transformação da ordem simbólica estabelecida. Nessa luta simbólica, os indivíduos dominados precisam subverter ou aniquilar as oposições mais fundantes e mais arraigadas. Entretanto, como no interior daquele campo eles raramente dispõem de

³¹ Dessa forma, o conjunto dos pesquisadores em nanotecnologia poderiam (quem sabe) integrar o subcampo dum campo tecnológico a ser definido em detalhes.

poder e de capital necessários à sua revolução simbólica, com frequência, eles dependem dos recursos oriundos de outros campos, de outros agentes.³² Aos olhos dos indivíduos dominantes, o apelo a recursos externos ao campo é condenada como tirânica. Nesse sentido, os agentes com privilégio são os principais defensores do *nomos*, embora só estejam preocupados com a manutenção da *doxa* — porque é comum que mudanças dentro do campo estejam ligadas a transformações no relacionamento com o exterior desse campo. Daí que a intrusão dum poder ou capital externo é algo sempre ameaçador aos dominantes. Nas monografias e comentários a Bourdieu, é muito comum o redator confundir o *nomos* com a *doxa*. Vemos agora o problema dessa confusão. O *nomos* é praticamente consensual; a *doxa* pode não ser. Tanto dominantes como dominados aderem ao *nomos* igualmente. Todos aqueles engajados no campo — seja defendendo a ortodoxia, seja defendendo a heterodoxia — crêem nele. Essa crença tácita impede o questionamento interminável dos princípios da luta e do jogo — pois isso poria em risco a própria vigência do campo. O *nomos* dum campo só se tornará duvidoso para os agentes fora dele, ou nas fronteiras movediças num campo com o outro.³³ Já a *doxa* rasga o campo em grupos opostos. Sua aceitação só se dá por seu caráter implícito, possível ao final duma inculcação arbitrária, tendente a dissimular o arbitrário da inculcação e o conteúdo arbitrário do que ela inculcou. As oposições e hierarquias criadas pela *doxa* são vividas como se pertencessem à própria natureza das coisas às quais se aplica [Bourdieu, 2004: 149-150].

Dum lado, o *nomos* firma o princípio arbitrário e irredutível do campo, pelo qual ele se manifesta como autônomo frente aos demais. Porém, como o campo se vê imerso numa realidade sociológica com tantos outros campos à sua vizinhança, com *doxas* igualmente arbitrárias e irredutíveis, com áreas de congruência e pontos de semelhança, conclui-se daí que sua autonomia é apenas relativa ou seletiva. Ela é conseguida às custas duma adesão sempre incerta dos agentes à sua *illusio*, *nomos* e *doxa*, e não à *illusio*, *nomos* e *doxa* dos outros campos. Mas ora, é sempre possível que o dinheiro —

³² Nesse caso, é comum a intrusão (solicitada ou intrometida) dos intelectuais no campo do poder. Como estão situados numa posição ambígua entre os campos eruditos e os demais campos, como sendo *os dominados entre os dominantes*, os intelectuais frequentemente servem de porta-vozes às categorias inferiores dos outros campos. A “música de protesto” e a “ciência engajada” são manifestações desse fenômeno. Pelas homologias evidenciadas entre o proletário (dominado entre o povo) e o intelectual (dominado entre a elite), cria-se certa afinidade estrutural do primeiro com o segundo. Ver Bourdieu, [2004: 183-202].

³³ Eis o que veremos da descrição dum hipotético campo tecnológico inserido entre o campo científico e o campo econômico. Seus agentes, atuando entre duas lógicas opostas (a da dádiva desinteressada e a do lucro interessado), são capazes de agir com ambivalência perante a *doxa* da ciência e a *doxa* do capital, servindo, por isso, de intermediários e interlocutores autorizados entre a academia e as empresas.

capital do campo econômico — seduza o cientista; assim como é sempre possível que o poder — capital do campo político — seduza o religioso. Embora o ingresso num campo de produção científica reclame dos agentes a recusa simplesmente franciscana da matéria e do mundo, lá, às portas do laboratório, o pesquisador sempre topará com o empresário, seduzindo-o com o contrato faustiano das parcerias em pesquisa. Embora o *nomos* e a *illusio* dum campo erudito *permitam e premiem* a suspensão dos objetivos da existência ordinária em benefício de móveis de interesse puramente simbólicos e intelectuais, o cientista não é nenhum monge asceta. Pelo bem ou pelo mal, os campos jamais escapam da atração-repulsão dos campos vizinhos. Aliás, a própria noção de campo guarda em si essa metáfora do magnético. Como numa dança gravitacional, a massa dum agente deforma o espaço-tempo, desvia a luz e faz uns girarem ao redor dos outros. Nossa hipótese acerca da existência dum campo tecnológico, localizado na interseção entre o campo científico e o campo econômico, logo será usada para explicarmos a manifestação de práticas e valores ambíguos, de aspirações e demandas contraditórias detectadas na pesquisa empírica realizada na Embrapa e na Unicamp.

1.5.3 - *Por força do habitus.*

As disputas internas, as lutas ao mesmo tempo pragmáticas e simbólicas, cognitivas e políticas, a estrutura dinâmica dada pela posição dos atores, a autonomia e as homologias entre os campos — enfim — tudo isso possibilita à abordagem sociológica o tratamento tanto da estática como da dinâmica, tanto do nível macro como do nível micro, tanto das ações instrumentais como das interações simbólicas. Porém, cabe aqui a pergunta: como Bourdieu estabelece o vínculo entre o agente e o campo? O problema levantado refere-se à maneira mais realista e mais correta de se relacionar as disposições socialmente construídas dos agentes (na relação destes com o campo) e as próprias estruturas desse campo (também elas socialmente construídas) [Bourdieu, 2001b: 327]. Já vimos que são os agentes que criam o campo; além disso, sua posição no campo estabelece o *espaço dos possíveis* e o *espaço dos pensáveis* disponível a cada ação. Com a noção de *habitus*, Bourdieu consegue reunir os níveis *micro* e *macro* da análise, através da forma pela qual *a lógica específica dos campos institui-se em estado incorporado nos agentes que deles fazem parte*. Essa incorporação de estruturas objetivas na forma de estruturas cognitivas, ocorre quando os indivíduos transformam o *sistema de posições* (que caracterizam o espaço social) em *sistemas de disposições* (que

caracterizam o *habitus* pessoal). Isso acontece porque o corpo está no mundo, datado e situado, mas o mundo também está no corpo, na forma de *hexis* e de *eidos*.³⁴ As próprias estruturas do campo social estão presentes nos esquemas cognitivos que os agentes usam para compreendê-lo e nele agir [Bourdieu, 2001a: 185]. O *habitus* é matriz de percepções e apreciações, de atitudes e reações

Sendo o *habitus* o produto da introjeção nos indivíduos das estruturas e tendências do campo, com ele, os agentes possuem *uma adaptação satisfatória* às exigências da sua posição social e *uma antecipação grosseira* das tendências do campo inteiro. Justamente porque a mente e o corpo estão expostos à estrutura e enredados na sociedade, estão assim aptos a incorporar disposições que são elas mesmas o produto do mundo social [Bourdieu, 2001a: 170-171; Miceli in Bourdieu, 2004: XXXIX-XLIII, XLVIII]. Com o *habitus*, o agente obtém o *senso prático* dos jogos e das lutas, jogando e lutando com a desenvoltura dum socializado. Esse conhecimento sobre o mundo jamais se adquire numa relação de exterioridade objetivadora, pela qual o agente conheceria a sociedade estudando-a fora dela. Esse saber sobre o mundo é prático e eficaz, porque se obtém lá onde se aplica, quer dizer, a congruência aproximada entre as estruturas objetivas do campo e as estruturas cognitivas do agente, é o que garante tal eficácia [Bourdieu, 2001a: 179-180]. O *habitus* engendra estratégias imediatamente ajustadas à ordem social, reguladas e regulares — mesmo sem serem o resultado duma obediência consciente. Como ele engloba antecipações e retrospectivas, o *habitus* é a presença do passado no presente, o qual torna possível a presença do futuro no presente [Bourdieu, 2001a: 257-259]. O *senso prático* nele baseado confere as aparências duma harmonia garantida, duma coincidência necessária à relação campo-*habitus*. Pudera: aquele que incorporou as estruturas do mundo social, aí se reencontra — sem pensar nem querer [Bourdieu, 2001a: 174-175]. Por isso, o mundo social assume a aparência duma “coisa-dada” a quem nele se encontra enredado.

A noção de *habitus* cumpre para Bourdieu diversas funções analíticas e descritivas. Poderíamos afirmar que ele é o conceito mais caro ao autor. Com o *habitus*, almeja-se superar “a oposição cientificamente desastrosa entre indivíduo e sociedade” [Bourdieu, 2001a: 161]. “A função principal da noção de *habitus* consiste em descartar dois erros complementares cujo princípio é a visão escolástica: dum lado, o mecanismo segundo o qual a ação constitui o efeito mecânico de causas externas; do outro, o

³⁴ Embora Bourdieu defina esses conceitos vagamente, por *hexis* entende-se certa maneira durável de se conduzir o corpo, transformado duravelmente no contato com o ambiente; por *eidos* entende-se certa forma de pensar adaptada à estrutura. Talvez note-se aqui a influência do conceito de *biopoder* proposto por Foucault.

finalismo conforme o qual o agente atua numa forma livre e consciente (sobretudo por conta da teoria da ação racional) (...) sendo a ação o produto dum cálculo de chances e de ganhos. Contra ambas as teorias, convém ressaltar que os agentes sociais são dotados dum *habitus*, inscritos nos corpos pelas experiências anteriores” [Bourdieu, 2001a: 169].³⁵ Dá-se aí a cumplicidade entre a história-tornada-corpo (o *habitus*) e a história-tornada-coisa (o campo). Além disso, a noção de *habitus* permite explicar diversos processos sociais coletivos — a opinião pública, as revoluções, os movimentos — “sem se recorrer nem a coletivos personificados aptos a formular seus próprios objetivos, nem à agregação mecânica das ações racionais dos agentes individuais, tampouco a uma consciência ou a uma vontade central capaz de se impor através da disciplina” [Bourdieu, 2001a: 191]. Nota-se logo: o *habitus* permite a Bourdieu atacar ao mesmo tempo os marxistas e Foucault, o interacionismo e o individualismo metodológico. Ataca-se também os estruturalistas, porque o *habitus* nega a transcendência total das estruturas sobre os indivíduos — às vezes tratados como simples suportes da estrutura, que seriam dotadas dum poder total acima deles [Bourdieu, 2004: 269]. Falando metaforicamente, o *habitus* é o spinozismo que Bourdieu investe contra o calvinismo estrutural. Porém, como?

O fenômeno em questão é a orquestração dos *habitus*. Como existe muito conteúdo coletivo em cada indivíduo socializado, estendendo-se propriedades válidas a classes inteiras de agentes em comum, pode-se então constituir verdadeiras classes de *habitus*. É isso que o faz orquestrável e rebanhável, quer dizer, capaz de reagir em bloco a determinadas manipulações. Enquanto dotado dum *habitus*, o agente é um *individual-coletivo* e um *coletivo-individuado*. Dessa forma, o fenômeno coletivo atribuível à tomada de consciência de classe ou à ação consciente e deliberada dum partido, dum *status*, poderiam ser igualmente atribuíveis à orquestração de *habitus* de agentes em posições próximas ou análogas. Evita-se assim apelar para conceitos reificados na explicação dos fenômenos. Se os agentes são dotados de disposições relativamente duradouras (no sentido de capacidades, de regularidades) ligadas às posições que ocupam na estrutura, decorre daí que aqueles agentes com posições parecidas, tenderão a reagir em bloco ao mesmo evento.³⁶ Ainda nesse aspecto, o *habitus* permite “romper

³⁵ O estilo parentético usado por Bourdieu, embutindo várias frases dentro da mesma sentença, torna penosa sua leitura. Portanto, as poucas citações textuais do autor virão ligeiramente remodeladas, sem porém alterar seu sentido.

³⁶ Aqui Bourdieu aproxima-se assumidamente do *behaviorismo*, entretanto, sem aceitar sua filosofia da ação. Isso porque os agentes podem não ser capazes de acessar, de reunir todas as informações necessárias à prática eficaz. Podem, porém, agir com sua “racionalidade demarcada” dentro dum conjunto de possíveis e de pensáveis. Ver Bourdieu [2001b: 266, Nota 40].

com a filosofia cartesiana da consciência e subtrair-se ao mesmo tempo à alternativa ruinosa entre o mecanismo e o finalismo, quer dizer, entre a determinação pelas causas e a determinação pelas razões” [Bourdieu, 2001b: 262] — ou entre o individualismo / liberalismo e o coletivismo / socialismo. Contra a miopia da concepção escolástica que interpõe a finalidade intencional como princípio das ações todas, o poder desse conceito é lembrar que “a probabilidade de se lograr alguma ação racional (...) depende de condições sociais passíveis de investigação empírica (...)” [Bourdieu, 2001a: 79].

Mas essa “orquestração” dispensa maestro. A relação dialética entre o *habitus* e o campo, entre a estrutura das expectativas constitutivas dum *habitus* e a estrutura das probabilidades constitutivas dum espaço social [Bourdieu, 2001a: 258] faz emergir certa eficácia histórica que nem sempre requer sujeitos conscientes e responsáveis. O funcionamento da orquestração do *habitus* é conjuntural, quer dizer, depende só da conjunção necessária de disposições semelhantes e de acontecimentos desencadeadores — além da posse dum discurso que assegure a eficiência simbólica do *habitus* de classe, da classe de *habitus*. Disso resulta a possibilidade duma ação coletiva sem líderes nem títeres. Sendo o produto de condições de existência parecidas, sua orquestração pode criar condições objetivas tendentes a satisfazer interesses individuais partilhados — os quais costumam-se “imputar à vontade coletiva e até à conspiração de entidades coletivas personificadas, tratadas como sujeitos aptos a formularem coletivamente seus objetivos” [Bourdieu, 2001a: 178].

As estruturas produzem agentes com *habitus* que tendem a reproduzi-las, ao se interporem entre as práticas e o campo. Noutras palavras, consegue-se explicar como os agentes reproduzem as estruturas sem se recorrer a conceitos fetichistas. Tampouco é necessário que “as disposições possíveis ou inviáveis tornem-se objeto de prescrição ou de proibição explícitas.” A lei que rege a relação campo-agente — através do *habitus* — garante que as *aspirações subjetivas* ajustem-se com relativo sucesso às *oportunidades concretas-objetivas* [Bourdieu, 2004: 160]. Além disso, as representações semiconscientes que o agente elabora e atualiza sobre sua própria posição no campo, fá-lo conformar-se com *a vida que a sociedade lhe deu*. Ele dificilmente perseguirá disposições tidas como “inatingíveis” ou “pretensiosas” para seu *status* atual [Bourdieu, 2004: 162, 164]. Assim, o campo garante a sintonia entre as posições (no presente) e as disposições (no futuro). Nesse ponto, Bourdieu também é criticado por seu viés reprodutivista. Porém, o *habitus* é flexível: permite aos agentes improvisações, manipulações e inovações reguladas que lhe dão liberdade e iniciativa superiores

àquelas descritas no estruturalismo. Além disso, essa homologia entre a estrutura e as disposições nunca é exata: há agentes deslocados e inconstantes, ocupando posições em falso, em vago [Bourdieu, 2001a: 192].³⁷ As propriedades gerais dos campos — como vimos acima — podem nos ajudar a compreender as propriedades dum campo em particular; e o funcionamento desse campo em particular pode lançar luz no funcionamento dos outros campos [Pereira, 2000: 74]. Como a autonomia destes é apenas relativa, a teoria geral dos campos poderá explicar seu relacionamento cooperativo ou conflituoso, sua sobredeterminação ou autonomização. Daí surgem duas questões: 1) como funciona o campo científico? e 2) como o campo científico se relaciona com o campo econômico? No restante deste capítulo, tentaremos qualificar estas questões.

1.6 - *Ritornello*: o campo científico.

Costuma-se dizer que a noção de *campo científico* em Bourdieu serviu como crítica à noção de *comunidade científica* em Kuhn [Hochman, 2002: 208-209]. Afirma-se que o campo — como espaço de jogo e de luta —contradiz a concepção “pacífica” e “angélica” duma república científica sem rivalidades nem competições, constituída pela comunhão axiológica dos membros. Embora tais críticas caibam à *comunidade científica* tal como concebida por Hagstrom [1965] e até por Robert Merton [1977], é injusto afirmar que a o conceito de *comunidade de paradigma* usado por Kuhn [2006] seja igualmente hostil e avesso às idéias de competição e de rivalidade. Longe disso. Kuhn define a comunidade científica como o palco duma disputa cíclica entre o paradigma estabelecido e seus rivais. Diz ele: “a competição entre os seguimentos da comunidade científica é o único processo histórico que realmente resulta na rejeição duma teoria ou na adoção das outras” [Kuhn, 2006: 27]. A discordância entre Kuhn e Bourdieu reside noutro aspecto: o primeiro descreve o “progresso” científico como resultado de revoluções inesperadas e descontínuas entre paradigmas que são

³⁷ Veremos nos capítulos empíricos como a exigência dum *habitus* econômico a pesquisadores que só têm o *habitus* científico, dá origem a certo mal-estar que foi manifestado nas entrevistas com o pessoal da Embrapa. Sobre tudo os recém-saídos da universidade, manifestaram certo desconforto e insatisfação resignada no desempenho das tarefas administrativas e burocráticas ligadas ao dia-a-dia do laboratório. A aquisição dum *habitus* científico durante o ensino superior, fez deles “animais de bancada” — indivíduos que se sentem bem no ambiente da pesquisa. Entretanto, a inserção como trabalhador do agronegócio exige deles outro *habitus*. Daí a pressão por produzir e a exigência duma visão estratégico-corporativa dos projetos, associada à papelada duma *empresa pública de direito privado*, faz alguns se sentirem “defasados, deslocados, mal na sua própria pele, na contramão e na hora errada” [Bourdieu, 2003: 29]. Curiosamente, os pesquisadores mais desenvoltos na função vieram da iniciativa privada.

irredutíveis; e o segundo descreve o progresso da razão e da ciência como resultado de revoluções cumulativas dentro dum campo científico em processo de autonomia.³⁸

Embora tal crítica não fosse dirigida ao conceito *kuhniano*, Bourdieu decerto rompeu com a tradição dominante da sociologia, dada sua visão conciliadora da comunidade científica. Ele rompia também com a tradição da história da ciência que descrevia o progresso científico como igual à partenogênese: com invenções gerando invenções e sem qualquer vínculo com o mundo social. Além disso, a noção de campo permitia evitar dois equívocos bastante freqüentes na abordagem das produções intelectuais: 1) concentrar-se no estudo textual da obra e simplesmente correlacionar seus elementos interiores, fazendo sua exegese como se o conteúdo simbólico do texto fosse produzido num vácuo social; e 2) referir-se ao texto como *efeito* dum contexto histórico que seria sua *causa* — o erro do curto-circuito. Bourdieu, contudo, interpõe a noção de campo nesse vácuo entre a produção intelectual e a sociedade. Noutras palavras, entre esses pólos existiriam os microcosmos intermediários que ele denominou *o campo literário, o campo artístico, o campo jurídico, o campo científico* — lugares onde podemos encontrar os indivíduos e as instituições responsáveis por produzir e difundir a literatura, as artes, o direito, a ciência [Bourdieu, 2003: 20-21].

Cada campo é relativamente independente aos demais e obedece a leis específicas. Daí emerge a questão crucial da autonomia que conseguem conquistar uns perante os outros e dentro do meio social total. Com isso, Bourdieu conseguiu liberar-se do dilema entre a “ciência pura e livre” e a “ciência escrava” — porque as pressões externas só se exercem *por intermédio* do campo e *são mediadas* por ele.³⁹ Aliás, o sintoma mais categórico da autonomia do campo é sua capacidade de refratar e de traduzir as demandas exteriores ao vocabulário característico do campo. Assim, é possível que a demanda econômica (aqui fora) transforme-se num quebra-cabeça matemático (lá dentro); e o constrangimento social venha sob a forma dum constrangimento lógico [Bourdieu, 2001a: 132]. Inversamente, a heteronomia do campo é visível quando as demandas do meio social expressam-se aí sem rodeios nem desvios. Dito isto, questões adicionais emergem. Onde vêm, quais são e como se exercem as pressões do mundo externo? Como se manifestam as resistências que caracterizam a autonomia? Como o campo consegue obedecer somente a seu *nomos*, a sua *doxa*? [Bourdieu, 2003: 21-22].

³⁸ Ver Bourdieu [1983: 137; 2001a: 143; 2003: 25].

³⁹ A recusa da dicotomia “ciência pura e livre” *versus* “ciência escrava” é paralela à recusa duma outra dicotomia: a análise internalista *versus* a análise externalista. Ver Bourdieu [1983: 126].

As respostas aparecem ao analisamos como se estrutura e como funciona o campo científico.

1.6.1 - As condições da autonomia.

Conforme Bourdieu, a economia pôde se constituir enquanto tal na objetividade dum universo separado, governado por leis específicas — as do cálculo, do interesse, da concorrência e da exploração. Graças a sua própria liberdade perante as esferas religiosa, política e ético-moral, a economia conseguiu refugar e arrastar para o mundo inferior as práticas e relações de produção simbólica. No curso dum processo histórico de divisão de tarefas, chega-se à separação final entre o mercado material e o mercado simbólico, o trabalho material e o trabalho simbólico, a produção de bens econômicos e a produção de bens intangíveis, o lucro em dinheiro e o lucro em prestígio [Miceli *in* Bourdieu, 2004: XXXVIII]. Com isso, os diferentes universos de produção intelectual puderam se constituir como campos em separado, operando sob outra lógica — a antieconômica e desinteressada [Bourdieu, 2001a: 30]. Por meio do recalque ou da rejeição do raciocínio utilitarista do meio-para-fins, o produtor intelectual puro pode até orgulhar-se da inutilidade do conhecimento que criou, dando preferência às questões esotéricas de ciência básica.⁴⁰ Como já vimos, a rejeição (heróica na aparência) das demandas econômicas é baseada em condições sociais específicas que resguardam seus integrantes da batalha cotidiana por sustento. Noutras palavras, a disposição escolástica é baseada num privilégio.

a) *Ciência pela ciência.* Esses meios escolásticos favorecem o surgimento de disposições aparentemente desinteressadas, por meio do prestígio que concedem ao interesse pelo desinteresse. Tudo se apóia num investimento permanente em instituições que produzem a confiança no caráter compensador da generosidade. Tal *economia das dádivas* [Mauss, 2005] repousa numa denegação do econômico, do cálculo egoísta, do interesse material. A troca entre dons instaura-se sob a forma duma economia dos bens simbólicos. Daí que os trabalhos científicos enviados às revistas são *oferecidos como contribuições* ao conhecimento e *reconhecidos como conquistas* do cientista. Porém, a troca duma quantia de saber por outra quantia de crédito, não pode ser feita rápido demais, porque a rapidez da operação poderá passar a idéia do toma-lá-dá-cá mercantil.

⁴⁰ Durante as entrevistas na Unicamp, foi narrada a curiosa história dum físico que sempre mudava seus interesses acadêmicos assim que descobria que o experimento no qual trabalhava possuía utilidade industrial. Era como se o pesquisador se refugiasse nas paisagens mais inóspitas do campo científico toda vez que o campo econômico avançasse na sua fronteira. Veremos ainda esse caso.

Deverá, portanto, haver certo lapso de tempo entre a contribuição e a retribuição. É esse intervalo decorrido que permitirá a amnésia fingida da relação causa-efeito e manterá a aparência da gratuidade do primeiro dom e da liberdade do contra-dom [Bourdieu, 1996: 165-166]. Além disso, quanto mais a produção intelectual obedecer somente às exigências interiores do campo erudito, maior serão as defasagens entre a oferta e a demanda por produtos intelectuais [Bourdieu, 2004: 198]. Pois como aqui os produtores produzem apenas para outros produtores, o equilíbrio e o progresso dessa economia se dá sem atuação externa.

Isso nos leva à *primeira condição* para a autonomia: os campos de produção intelectual devem se desenvolver sem a interferência ou a subordinação dum outro campo. O campo científico precisa se devotar à ciência pela ciência — lei redundante que caracteriza seu *nomos*. Além disso, sua produção intelectual deverá ser voltada para o “consumo interno”. Eis a condição suficiente para assegurar que cada produtor tenha como consumidor outros produtores, igualmente capazes de avaliar e de receber sua produção conforme os critérios específicos do campo — sua *doxa* [Bourdieu, 1983: 127]. Os agentes também precisam se contentar com a retribuição simbólica específica dos campos eruditos: o crédito e a estima, o prestígio e a autoridade. Isso equivale a recusar qualquer função social, toda remuneração inespecífica, qualquer contratação e engajamento. O cientista precisa afirmar: “o meu reino não é desse mundo”. Dessa forma, a autonomia opõe a heteronomia da mesma maneira que a demanda interna opõe a demanda externa. A amplitude da autonomia dum campo de produção intelectual se mede “pelo grau em que ele se mostra capaz de operar como mercado específico, gerador dum tipo de valor e raridade irreduzíveis ao valor e raridade tipicamente econômicos” [Bourdieu, 2001a: 108-109].⁴¹

Aqui, a opção entre *publicar ou patentear* terá importância crítica fundamental. Ao escolher publicar, o cientista reafirma sua adesão ao campo e sua preferência pela remuneração simbólica específica dada pelos companheiros-concorrentes; ao preferir patentear, o cientista evidencia sua preferência pelo pagamento puramente econômico por seu trabalho de pesquisa, dado por demandantes ou empregadores externos ao campo da ciência. Noutras palavras, com a publicação, o pesquisador opta por realizar internamente (no campo científico) o lucro simbólico do seu trabalho intelectual ainda

⁴¹ Os critérios de avaliação e raridade vigentes no campo científico e tecnológico nem sempre são inequívocos e irreduzíveis àqueles vigentes no campo econômico. É comum eles se misturarem e se invertem. Nos capítulos empíricos, veremos como as patentes conquistadas por pesquisadores da Embrapa, embora sejam cristais de mais-valia e funcionem como capital econômico, tornam-se porém capital simbólico, pois não são remuneradas tal como o são suas publicações.

emancipado; já com o patenteamento, ele opta por realizar externamente (no campo econômico) o lucro monetário do seu trabalho intelectual agora subsumido. No caso do campo científico-tecnológico — e sobretudo nas áreas mais avançadas como a nanotecnologia e biotecnologia — é provável que a produção científica incline-se principalmente ao cumprimento das demandas econômicas e submeta-se a pressões e critérios não-científicos e não-específicos. Lado a lado à produção para produtores, baseando-se numa economia simbólica das dádivas, com esperado intervalo temporal entre o dom e o contra-dom e com relativa separação entre as ofertas e a procura, veremos funcionar a produção científica para não-produtores, conforme princípios não-autônomos, baseando-se numa economia mercantil do toma-lá-dá-cá, caracterizada pela imediatez da troca e pela subordinação das ofertas à procura. Trata-se da primeira hipótese a ser testada nas visitas a campo [Bourdieu, 2004: 151].⁴²

b) *Chamadas à autonomia*. Assim como as outras esferas sociais, o campo científico é povoado por concentrações de poder e de capital, por conflitos e interesses. Nesse aspecto, a visão da ciência segundo Bourdieu contraria a concepção hagiográfica do pesquisador filantropo [Bourdieu, 1983: 122-123]. Para o autor, a competição científica incita certas formas de interesse que só parecem desinteressados e desinteressantes quando comparados aos interesses ordinários. No entanto, os campos eruditos também são âmbitos de exceção. Neles, a busca pela razão encontra-se instituída nas disposições e nas estruturas [Bourdieu, 2001a: 133-134]. Produz-se conhecimento e espera-se o reconhecimento dos demais agentes — que são ao mesmo tempo concorrentes e companheiros. As lutas nesse campo são pela conquista do monopólio da autoridade e da competência científico-acadêmica, sendo ela definida como a capacidade reconhecida socialmente dum indivíduo falar e agir com legitimidade em assuntos científicos [Bourdieu, 1975: 19]. Com isso, a perícia técnica e a violência simbólica se confundem: estratégias de *poder* são igualmente estratégias de *saber* — e vice-versa. O campo científico também é determinado estruturalmente pelas batalhas anteriores. Elas fixam os agentes em posições precisas da estrutura, conforme seu maior ou menor volume de capital. Então, o cientista decide e investe no “pregão da ciência” tendo como referência a antecipação das chances médias de lucro e de risco futuros — elas próprias baseadas no capital e no poder já obtidos no passado [Bourdieu, 1975: 22]. Essa visão estratégica dos cientistas se manifesta sobretudo na escolha de

⁴² Veremos nas entrevistas que as considerações dos pesquisadores da Unicamp e da Embrapa são bastante ambíguas nesse aspecto. Ao mesmo tempo que o prestígio é importante para eles, afirma-se também que alguns cientistas são prestigiados *porque* são bem remunerados. Ora a idéia da *missão*, ora a idéia do *êxito* são alternativamente usadas como auto-legitimação do trabalho científico.

temas de estudo. Aqueles mais abastados em prestígio tenderão a escolher problemas mais desafiadores em subcampos mais concorridos. Pois como já vimos, a posição do agente na estrutura irá determinar a estratégia escolhida por ele, ao reduzir ou ampliar seu espaço dos possíveis e dos pensáveis.

Isso nos leva à *segunda condição* para a autonomia: a luta deve se desenvolver em torno do *nomos* constitutivo do campo e valendo-se apenas das armas específicas dele, autorizadas nele. O campo precisa ser suficientemente autônomo para rechaçar nas disputas a importação de poderes externos, de capitais estranhos. Em casos como estes, o recurso a armas que não aquelas do campo, produz a franca reação dos demais agentes — são as *chamadas à autonomia*. A reprovação e o rebaixamento são penalidades reservadas ao agente infrator. Porque “à medida que a autonomia do campo se amplia, (...) a introdução imprópria de princípios de diferenciação externos provoca bem mais a reprovação; e tal desobediência às regras da profissão intelectual envolve a exclusão simbólica daqueles a quem se atribui tal falta” [Bourdieu, 2004: 106, Nota 7]. Desse modo, a autonomia é garantida por constrangimentos ao mesmo tempo lógicos e sociais. Espera-se que indivíduos adaptados ao *nomos* da ciência possam aceitá-lo por meio da ação do *habitus* e da *illusio* [Bourdieu, 2001a: 136-137]. E quanto mais eficazmente e fortemente a reprovação condenatória dos pares é sentida pelo agente infrator, maior é o controle do campo sobre todos; e maior será o poder do campo de reclamar e de conseguir a obediência. Com a nanotecnologia, particularmente, é possível que a proximidade desse subcampo tecnológico com o campo econômico na sua vizinhança, faça com que as demandas exteriores apareçam aí num estado quase virgem. As pressões por lucratividade e produtividade serão vistas dessa mesma forma no interior do campo. Nesse caso, estaríamos mais próximos do modelo da “ciência escrava” do que do modelo da “ciência pura e livre”. Por sua difundida aplicação e pelos vultosos recursos investidos, é provável que as chamadas à autonomia sejam pouco comuns aí — sobretudo se os agentes fizerem uso de capitais e de poderes oriundos do campo econômico. E quando se fizerem sentir, é possível que as chamadas à autonomia exerçam pouca influência nos indivíduos e sejam vistas até com certa hilaridade ou comiseração. Trata-se da segunda hipótese a ser testada nas visitas a campo.

c) *Capital duplo*. Se a autoridade ou competência científica ou acadêmica é capital que pode ser acumulado, transferido, convertido em outros capitais, inclusive no econômico, isso nos leva a pensar nas formas pelas quais essas operações acontecem [Bourdieu, 1983: 130]. Voltaremos a esse tema mais tarde. Por ora, podemos adiantar

que a acumulação é feita por: 1) acumulação primitiva pela instituição escolar e 2) acumulação primitiva na relação acadêmica orientado-orientador. A transferência é feita por: 1) transferência pela seqüência das carreiras científicas e 2) transferência pela relação professor-discípulo. Por fim, a conversão é feita por: 1) conversão através das relações porosas entre os campos sociais e 2) conversão por mecanismos fictícios e jurídicos, como o patenteamento e o licenciamento. Noutro capítulo, trataremos da forma como as hierarquias dos laboratórios conspiram a favor duma *expropriação do valor simbólico* da tecnologia produzida pelos auxiliares e estagiários, técnicos e analistas da Embrapa, cujo crédito é drenado para os estratos mais elevados da hierarquia funcional — os pesquisadores e administradores. Veremos ainda como os mecanismos de patenteamento e de licenciamento transformam o conhecimento tecnocientífico numa mercadoria, operando daí a *expropriação do valor monetário* produzido pelo trabalho científico. Dessa forma, os cientistas mais *taylorizados* e submetidos que ocupam os estratos inferiores da empresa, sofrem a dupla exploração (simbólica e monetária) do seu trabalho e produto. O caso da Embrapa é exemplo marcante disso. Trata-se dum endosso ao chamado “Efeito São Mateus” descrito por Sousa Santos e baseado em Merton: “porque a todo aquele que tem, será dado e dado em abundância; ao passo que ao que não tem, até o que tem lhe será tirado” [Mateus 25:29] [Santos, 1978: 19]. Porém, devido às características especialíssimas do conhecimento e do próprio trabalho científico, tal expropriação dupla é cheia de dificuldades e de contradições.

Conforme Bourdieu, os campos eruditos — e o científico em particular — abrigam duas espécies de poder que correspondem a duas espécies de capital. O primeiro deles é o poder temporal ou político, relativo à ocupação de postos-chaves em instituições acadêmicas. Esse poder permite granjear contratos e parcerias, obter bolsas e fundos, construir e destruir carreiras, nomear pessoas e exercer influência. Sua consecução e acumulação se dá principalmente por meio das estratégias carreiristas. A transmissão do capital político acontece da mesma forma que qualquer outro capital burocrático: o concurso, a indicação, a nomeação. O segundo deles é o poder científico ou específico, adquirido com o reconhecimento pelos pares e as prerrogativas daí decorrentes. Ele se adquire e se acumula por meio das contribuições reconhecidas ao avanço da ciência — invenções ou descobertas. O capital científico é complicado de se transmitir, porque sempre tem algo de carismático, de misterioso, de inesperado. É o capital científico acumulado que permite praticar com legitimidade a violência

simbólica, fazer hierarquizações legitimadoras e operar a manipulação proveitosa da *doxa* do campo, dizendo o que é conhecimento e o que é charlatanismo, quem é brilhante e quem é medíocre, o que é discutível e o que é impensável — e por aí vai. Os discursos legítimos têm poderes ao mesmo tempo *prescritivos e performáticos*: eles fazem existir aquilo que dizem. E afirmar que certa coisa não tem fundamento científico é o mesmo que condená-la à inexistência, desaparecê-la por encantamento. Por sua vez, é o capital político acumulado que possibilita entrar em redes de emulação recíproca, criar igrejinhas acadêmicas, arrebanhar prosélitos, dirigir a política na academia — tudo sem a posse dum capital específico considerável.

Essas duas espécies de capital e de poder podem ser achadas lado a lado no mesmo laboratório ou universidade. É possível localizar cada cientista na estrutura do campo através da quantidade e proporção entre seu capital científico e seu capital político, havendo aqui dois extremos: aqueles que possuem crédito sem poder e aqueles que possuem poder sem crédito. Mas como os vários capitais são mutuamente conversíveis, é possível que a acumulação dum forte prestígio científico favoreça a obtenção (tardia) de benefícios políticos e vantagens econômicas; assim como é possível que o domínio de postos-chaves em instituições acadêmicas favoreçam a obtenção (injusta) de autoridade científica. [Bourdieu, 2003: 35-43]. Aqui reside o perigo, porque “quanto mais a autonomia adquirida pelo campo for limitada e imperfeita e mais profundas forem as defasagens entre as hierarquias temporais e as hierarquias científicas, mais e mais os poderes temporais que freqüentemente são os retransmissores dos poderes externos, poderão intervir nas disputas internas” [Bourdieu, 2003: 41].

Isso nos leva à *terceira condição* para a autonomia: o poder dos agentes precisa ser fundado somente no capital específico e exclusivo do campo. Os campos eruditos afirmaram-se ao se levantarem contra todas as instâncias com pretensões a legislar em causas de produção artística e científica. Os próprios intelectuais assumiram essa incumbência. Esse processo resultou na relativa retirada ou exclusão daqueles poderes políticos, religiosos e econômicos que imperavam nos campos artístico e científico há séculos [Bourdieu, 2004: 100-104]. Entretanto, diferentes disciplinas científicas têm necessidades muito desiguais de recursos para poderem funcionar. Salvo em casos raros, as humanidades e as ciências básicas demandam recursos infinitamente menores quando comparados aos das ciências naturais e aplicadas. A nanotecnologia, como veremos ainda, é particularmente cara. Em casos como esse, é provável que a pesquisa

científica demande a presença de inúmeros agentes e poderes não-científicos, de variados capitais e práticas não-específicas para se realizar com sucesso. O preço a pagar por tão preciosas vantagens é a autonomia duramente conquistada [Bourdieu, 2003: 34]. Porque “o interesse que os indivíduos e as instâncias externas têm nas pesquisas e seus resultados é (...) sempre ambíguo e tem dois gumes, na medida que a consideração social que traz e pode se traduzir em acesso a recursos políticos e econômicos importantes, inacessíveis aos que se dedicam à ciência básica, tem como contrapartida certa pretensão dos utilizadores a avaliar e até mesmo a orientar a pesquisa” [Bourdieu, 2003: 51]. Noutras palavras, a imperiosa dependência de recursos externos resultaria num reingresso daqueles agentes não-científicos e poderes não-específicos ao mundo da ciência — em particular da tecnologia. Nesse caso, estaríamos num universo científico muito mais complicado e indiferenciado, cheio de pessoas e objetos, com trabalhos científicos misturados a licenças de patente, com professores universitários lado a lado a deputados e empresários, com ações na bolsa junto a microscópios eletrônicos, com nanopartículas misturadas a megacorporações. Trata-se da terceira hipótese a ser testada em campo.

d) Revolução e manutenção. Como noutros campos, a estrutura do científico define-se pelas relações de força e de poder entre os agentes em disputa e pela configuração da distribuição dos capitais (sobretudo o específico) como resultado das disputas anteriores, a qual comanda as táticas e as chances objetivas dos agentes — com sua disposição e propensão a investir. Sua posição também será definida pela influência dele numa disciplina científica e pelo estatuto dessa disciplina no conjunto das ciências. E como já vimos, a posição do agente comanda estratégias razoáveis de conservação ou de subversão do *status quo campi* [Bourdieu, 1983: 133-134]. Quanto mais o campo se fecha sobre si mesmo e se blinda perante as pressões externas, menor é a chance dum agente situado nas posições inferiores obter êxito na estratégia subversiva. Conforme se autonomiza, a ciência criada no campo tende a ser menos atingida por perturbações revolucionárias, porque é menos afetada por ruídos externos. Seu progresso doravante se dá por pequenas rupturas contínuas. Diga-se aliás: é nisso que reside a diferença entre Bourdieu e a descrição *kuhniana*.⁴³ À medida que aumenta o volume do capital específico acumulado no campo, elevam-se as barreiras à entrada e tende-se à homogeneidade dos concorrentes, com seu nivelamento para cima. O campo adquire inércia própria. Então, como nessa empreitada revolucionária o agente inferior jamais

⁴³ Ver Bourdieu [1983: 141-145]. Todo esse artigo está repleto de críticas a Kuhn.

poderá recorrer ao pequeno poder (específico) oriundo do pequeno capital (específico) que tem, resta-lhe apenas apelar para poderes externos ao campo. Por isso, conforme Bourdieu, os agentes situados nas posições inferiores do campo seriam os principais embaixadores da heteronomia [Bourdieu, 1983: 136-140; 2003: 68]. Assim, os campos vêm-se sob o duplo risco da heteronomia: aquela que lhe chega dos outros campos e aquela que lhe é introduzida por seus próprios agentes atuando como quintas-colunas.

Isso nos leva à *quarta condição* para a autonomia: as armas necessárias à revolução da ciência só podem ser adquiridas dentro da cidadela científica. Dessa forma, os agentes mais *interessados* na destruição do *status quo campi* são os menos *capacitados* para a tarefa, porque são justamente aqueles que não têm acesso às armas eficazes — e vice-versa. Se você deseja derrotar um cientista, deverá fazê-lo cientificamente, individualmente. Quanto mais autônomo e autárquico for o campo, mais difícil e ilícito será para os cientistas fazerem intervir poderes externos. Inversamente, quanto mais heterônomo e dependente for o campo, mais fácil e lícito será para os cientistas aderirem ao discurso das demandas da sociedade e fazerem intervir poderes e capitais não-científicos nas lutas pró-científicas [Bourdieu, 2003: 32]. Mas daí emergem as seguintes perguntas: 1) Estaria o campo científico condenado a preservar sua autonomia às custas duma perpetuação dos dominantes, com sua ordem aristocrática estabelecida? 2) Estariam os dominantes sempre imunes à sedução do mundo exterior, ao contrário dos dominados? 3) A preocupação com a preservação da *doxa* também conduziria os dominantes a almejam a preservação do *nomos* e da *illusio*? 4) A intrusão das demandas e controles da sociedade é sempre danosa ao progresso científico? São perguntas que constituem a quarta hipótese a ser testada em campo.

1.6.2 - “Terrível” e “maldita”.

A concepção que Bourdieu tinha da ciência bem poderia ser chamada de “catequética” ou de “mandarínica”.⁴⁴ Com bastante freqüência, a ciência surge nos textos ligada à imagem do avanço da razão e dos princípios universais. Diz ele: no campo científico, “os mecanismos da sociedade realizariam a imposição necessária das normas universais da razão” [Bourdieu, 1983: 143] e “a autonomização do campo científico torna possível a instauração da sua lei específica, a qual contribui para o

⁴⁴ Ver Bourdieu [2003: 71-86]. Atenção às páginas 73 a 75.

progresso da razão e, por sua vez, para a autonomização do campo científico” [Bourdieu, 2001a: 142]. O autor afirma também que “as ações capazes de fazerem avançar a razão e o universal também fazem avançar os interesses daqueles que as realizam” [Bourdieu, 2001a: 153] e “a razão (...) como invenção humana só consegue se afirmar em relação aos jogos sociais tendentes a favorecer tanto sua emergência como sua prática” [Bourdieu, 2001a: 153]. Quer dizer, a identificação da autonomia dos campos de produção científica como a condição essencial para o avanço da razão e dos princípios universais, faz com que Bourdieu manifeste profunda hostilidade às influências inespecíficas que venham a ameaçar tal condição. Para o autor, tudo iria bem no melhor dos mundos científicos possíveis caso a lógica da concorrência puramente científica, baseada na força da razão e na apresentação de argumentos, não fosse contrariada e até mesmo aniquilada por pressões externas. Onde a autonomia do campo é limitada ou imperfeita, é sempre possível disfarçar censuras sociais em censuras científicas e fazer passar por legítimos os abusos de poder e as violações do *nomos* da ciência [Bourdieu, 2003: 34]. Por isso, Bourdieu acreditava que a retórica das demandas sociais à ciência era menos preocupada com o verdadeiro atendimento dessas demandas que com a tentativa de se “assegurar alguma forma relativamente indiscutível de legitimidade e — simultaneamente — aumentar a potência simbólica nas disputas internas na concorrência pelo monopólio da definição legítima da prática científica” [Bourdieu, 2003: 47]. Como o autor supõe que muitas *demandas sociais* e *causas universais* são defendidas por porta-vozes desautorizados ou desqualificados, constituindo-se então em falsas reivindicações, ele chama essa questão de “terrível” [Bourdieu, 2003: 69] e de “maldita” [Bourdieu, 2003: 76].

Ao invés de se engajar nas batalhas políticas fora do campo; e ao invés de se sujeitar a clientes externos do meio social geral, diz ele, o erudito deveria se apoiar sobre a base da autonomia já conquistada por seu campo e ir às outras esferas sociais para dizer-lhas que aquela decisão é impossível ou inaceitável, que aquela posição é contrária aos valores e normas do seu campo — e proceder assim graças à autoridade que lhe dá sua competência específica e autônoma. Essa é a *realpolitik* da razão e da ciência. Seu princípio está em acumular o máximo possível de autoridade específica para fazer dela *um poderio político*, sem precisar ser *um ativista político* [Bourdieu, 2003: 74]. Isso ocorre porque “há obstáculos sociais à instauração da comunicação racional que é a condição do progresso da razão e do universal. Portanto, é preciso lutar (...) politicamente (...) para dar força à razão e às razões, apoiando-se para tanto no que

se pode obter da razão materializada na historicidade do campo” [Bourdieu, 2003: 67]. Os intelectuais (cientistas inclusive) deveriam primeiro defender sua autonomia e interesses corporativos para só então agirem com eficácia na definição das demandas da sociedade [Bourdieu, 2003: 75]. Para o autor, nada seria mais funesto que a politização prematura do campo científico [Bourdieu, 2003: 68]. O problema é que numa época de mercadorização da ciência e de proletarização do cientista, com o trabalho de pesquisa sendo submetido, muitas vezes, a condições análogas às do trabalho industrial subsumido e precarizado, só a politização e a sindicalização do pesquisador poderia (talvez) reverter esse processo. E aquilo que Bourdieu qualifica como sendo a intrusão do arbitrário social na ciência, nós podemos chamar da participação legitimamente reivindicada do cidadão comum numa ciência que é, afinal de contas, financiada com dinheiro público e criada sobre a base dum conhecimento compartilhado com outras culturas e gerações.

I.7 - A mãe das hipóteses.

Ironicamente, logo após nossa crítica à abordagem econômica das inovações, dirigimos nossa atenção a esse autor cuja teoria trata a produção das ciências e das técnicas usando termos como “investimento”, “crédito”, “capital científico” e “lucro simbólico”. Certamente, as homologias estruturais entre os vários campos, a conversão recíproca entre seus capitais e o crescimento da proximidade da pesquisa com o mercado (através do Estado) — sobretudo nas áreas de ponta — leva-nos a pensar a relação entre o campo econômico e o campo científico. Ora, nem a ciência nem o capital reconhecem limites ou barreiras; os interesses, a competição, o raciocínio pragmático também parecem ser o cimento comum que une pesquisadores e empreendedores. Como vimos acima, muito da lógica do campo econômico esclarece a lógica dos campos de produção intelectual — seja porque sua economia antieconômica reafirma o que o outro tenta negar; seja porque o agente que maximiza vantagens monetárias ou simbólicas é encontrado tanto lá como cá. Além disso, vimos acima que a inovação tecnológica é produto da união entre uma demanda do mercado e uma oferta da ciência. Embora tenhamos criticado as teorias e os modelos que buscaram dar primazia ora ao impulso pela ciência, ora à indução pela demanda, parece todavia correto que ambos os ingredientes são indispensáveis à concretização das inovações tecnológicas no capitalismo. Por isso, a hipótese que propomos é a seguinte: é no

campo tecnológico que se concretiza essa mediação alquímica entre as demandas econômicas e as ofertas da ciência. O campo tecnológico será doravante concebido como um campo social híbrido — resultado da conjunção entre o campo científico e o campo econômico, aparecendo nas bordas de contato entre o mundo das academias e o mundo das empresas, devido à interpenetração e interconexão deles e graças à intermediação facilitadora do Estado.⁴⁵

Como campo híbrido, o campo tecnológico manifestará muitas características comuns ao campo econômico e ao campo científico, sem todavia ter natureza própria e definida. É nele que a conversão do capital simbólico em capital monetário se concretizará — e vice-versa. É nele que podemos encontrar tanto agentes “internos” (cientistas, engenheiros, tecnólogos) como agentes “externos” (políticos, empresários, burocratas). É no campo tecnológico que os pesquisadores podem se tornar tanto os *empresários simbólicos dum capital científico próprio*, como os *trabalhadores assalariados dum capital monetário alheio*. Nele, a economia das dádivas e seu impulso por publicar artigos convive lado a lado à economia mercantil do toma-lá-dá-cá e sua pressão por patentear invenções. Nele, o *nomos* científico da “ciência pela ciência” e seus critérios de avaliação *ortodoxos* (originalidade, verdade, simplicidade, potencial de explicação, etc.) entram num combate ideológico indefinido com o *nomos* econômico dos “negócios são negócios” e seus critérios de avaliação *heterodoxos* (aplicabilidade, pragmatismo, rentabilidade, etc.). Por fim, a crença comum na seriedade dos combates escolásticos e no valor indiscutível e insuperável do reconhecimento pelos pares, cede espaço à miragem sedutora do *money-maker* e no valor conciliável e irrecusável da remuneração complementar. O campo tecnológico seria aquele onde o jogo-duplo e as posturas ambíguas passariam do condenável ao perdoável, do pensável ao realizável. Se dentro do campo científico o pesquisador é colaborador e concorrente dos outros agentes do campo, na relação dele com o campo econômico externo, os pesquisadores tornam-se concorrentes entre si — disputando pelos mesmos recursos, pelas mesmas parcerias, pelas mesmas vantagens. Eis o retrato-falado do campo tecnológico. A biotecnologia e a nanotecnologia, particularmente, estariam situadas num subcampo deste campo maior, convivendo com os mercados em sua vizinhança.

O campo tecnológico poderia ser pensado como sendo aquela parte do campo científico cuja autonomia é ainda menos que relativa, é algo mais que residual. Num

⁴⁵ Veremos num capítulo à parte como o governo brasileiro, desde há muito, ao submeter as políticas para a C&T aos objetivos da política industrial e econômica e aproximar o mundo da ciência ao mundo do mercado, vem criando a base legal e os fundamentos institucionais desse campo tecnológico intermediário.

campo ambíguo, entre o científico e o econômico, os agentes também deverão parecer ambíguos, entre o empresário ou assalariado e o pesquisador. Alguém capaz de fazer pesquisa à tarde e de fazer negócios à noite; alguém com *habitus* maleável e múltiplo, capaz de se tornar o intermediário e o interlocutor qualificado entre os agentes *inequivocamente científicos* e os agentes *inequivocamente econômicos*. O próprio Bourdieu sugeriu que o principal problema de se passar da *invenção* à *inovação* está em se pensar a relação entre o campo científico e o campo econômico. Porém, preso como estava à noção dos campos como esferas sociais diferentes e separadas, Bourdieu retrocedeu à possibilidade de se pensar num campo duplo. Para o autor, a lógica científica era a contra-imagem da lógica econômica: “os desafios não são os mesmos, os objetivos não são os mesmos, os agentes têm filosofias inteiramente diferentes e até contrárias, portanto, geradoras de profundos mal-entendidos: dum lado, a lógica da luta específica e interna ao campo; do outro, a pesquisa do lucro e da rentabilidade, o que leva a dar prioridade (...) às invenções capazes de se tornarem inovações” [Bourdieu, 2003: 54]. Entretanto, doravante, nós nos disporemos a considerar os mal-entendidos como bem-entendidos e admitir que algum nível de mistura e de confusão poderá existir na passagem da pesquisa para o mercado. Dessa forma, seria melhor que o âmbito de análise e o objeto de estudo da sociologia da tecnologia fosse o *campo tecnológico* em vez do *campo científico*. Essa separação de jurisdições pouparia o estudioso das longas e inúteis definições e confusões do que seriam as ciências e do que seriam as técnicas; evitaria as dúvidas entre o que incluir e o que excluir da análise; entre o que é *interno* e o que é *externo* ao escopo; evitaria também as oposições (equivocadas ou moralistas) entre a “ciência escrava” e a “ciência pura e livre”. A opção pelo campo tecnológico em lugar do campo científico permitiria entender tudo o que os campos de produção intelectual têm de específicos e irreduzíveis, sem todavia desprezar tudo o que as inovações tecnológicas têm de não-científicas e não-específicas — sobretudo econômicas.

A partir daí, diversas perguntas emergem: como a lógica da produção científica e tecnológica se submete à lógica da acumulação capitalista? que mudanças poderemos observar na organização do trabalho científico e tecnológico na atualidade? como o capital consegue vencer as resistências oferecidas pela autonomia dum campo erudito? como ele pode *mercadorizar a ciência* e *proletarizar o cientista*? como acontece a conversão dos capitais monetário-simbólico-monetário? como se dão as posturas ambíguas e o jogo-duplo no campo científico e no campo tecnológico? o que dizer aqui

das chamadas à autonomia? como se resolve o dilema entre publicar artigos ou depositar patentes? a legitimação e a apreciação dos produtos da C&T é feita pelos companheiros-concorrentes ou pelos empregadores? existe convergência ou discordância entre o círculo interno e o círculo externo de apreciação e de legitimação dos produtos da C&T? qual é o papel do Estado nisso tudo? como o mesmo trabalho tecnológico consegue gerar mais-valia simbólica no campo científico e mais-valia monetária no campo econômico, ao funcionar entre as lógicas desses dois campos? o poder normativo dos valores da ciência cederiam espaço ao poder prescritivo das demandas econômicas? como o campo tecnológico traduziria ou refrataria todas essas pressões externas? ele estaria eternamente condenado à ambigüidade ou também se tornaria autônomo e específico? Nosso objetivo nos próximos capítulos será oferecer algumas respostas para estas perguntas, com base em observações e entrevistas realizadas na Embrapa e na Unicamp, mais especificamente com pesquisadores que desenvolvem a nanotecnologia.

Antes disso, narremos um exemplo histórico. O *campo artístico* só se constituiu como tal pelo rompimento com o público dos não-produtores não-intelectuais. Seus integrantes isolaram-se da sociedade burguesa com indiferença e hostilidade. Num efeito cíclico, a distância e o isolamento produziram isolamento e distância. Desse modo, a produção artística pôde se livrar enfim das demandas e imposições do meio social geral. Isso permitiu que os agentes desse campo se sujeitassem tão-somente à lei redundante da arte pela arte. Com isso, o campo artístico conquistou sua autonomia. Esse processo histórico foi auxiliado pelo surgimento dum público leitor, pela criação de instâncias de legitimação específicas e pela diversificação dos produtores e empresários da arte [Bourdieu, 2004: 105-106]. Entretanto, tudo nos leva a crer que o campo científico-tecnológico dificilmente será capaz desse mesmo isolamento e autonomia. O cientista depende do Estado para financiar suas pesquisas; depende da sociedade para legitimar seus projetos; e depende sobretudo do mercado — que ora é seu parceiro, ora é seu cliente, ora é seu tirano. Quanto ao cientista, sua “descida do Olimpo” é necessária todas as vezes que ele se vê ameaçado ou interessado em aumentar os recursos públicos ou privados para pesquisa. A autonomia (relativa ou seletiva) que a ciência talvez desfrute, é baseada num paradoxo. Segundo Bourdieu, os campos de produção científica são livres da pressão brutal e direta do mercado somente porque são financiados em grande medida pelo Estado. É o patronato financeiro do Estado o que garante alguma produção científica sem ser submetida à sanção imediata

do mercado [Bourdieu, 2003: 55].⁴⁶ Ainda bem para nós! O financiamento governamental da pesquisa pública é o que *ainda* garantiria a existência dum campo científico-acadêmico relativamente protegido e autônomo, observável nas universidades públicas que, contudo, são cada vez mais assediadas por tentativas de reforma gerencial e pela necessidade de conquistas legitimidade perante o cidadão comum — visto apenas como contribuinte-trabalhador-consumidor.

Mas essa *independência na dependência* não é sem ambigüidades, porque o mesmo Estado que assegura as condições da autonomia, pode impor constrangimentos conducentes à heteronomia ou tornar-se o representante-transmissor-intermediário do capital privado, ao introduzir demandas econômicas no mundo da ciência. A orientação marcadamente produtivista da política científica nacional, caracterizada pelo veemente incentivo às parcerias público-privadas entre pesquisadores e empresários, portanto, tenderia a transmitir — através do Estado — as pressões do campo econômico sobre o campo científico-tecnológico. No caso da nanotecnologia, especialmente, os editais do CNPq colocam como condição *sine qua non* que as pesquisas incluam a participação duma empresa pública ou privada no projeto. Além disso, “o produto ou processo a ser desenvolvido ou aperfeiçoado deverá ser passível de incorporação ao processo produtivo da empresa, transformando-se preferencialmente num bem comercializável que contribua para aumentar a competitividade da indústria nacional” [Brasil, 2004; 2005a; 2005b; 2006]. Noutras palavras, a crescente *mercadorização* do conhecimento e *proletarização* do pesquisador, têm empurrado cada vez mais a pesquisa científica para o “moinho satânico” do mercado. Essa estreita relação da ciência de ponta com outras esferas sociais leva-nos a crer que o cenário das pesquisas na escala nano é mais ambígua e mercantil do que o que haveríamos de comprovar num campo científico típico. Por fim, resta descrevermos e justificarmos qual será o nosso âmbito de pesquisa para o teste das hipóteses elencadas; e por que a Unicamp e a Embrapa aparecem como meios privilegiados para isso.

I.8 - O âmbito de pesquisa: uma sucessão de limitações.

⁴⁶ Isso é o mesmo que afirmar que quando o Estado se desobriga do fomento à pesquisa, o mercado passa a subsumi-la e a direcioná-la a seus próprios fins. Como analisaremos adiante, foi exatamente o que aconteceu no Brasil a partir dos anos 1990. Desprotegidos do financiamento governamental, os institutos públicos de pesquisa passaram por profundo rearranjo, com estratégias gerenciais baseadas em parcerias com empresas privadas, as quais também foram forçadas a inovar, devido à abertura do mercado nacional. Com o neoliberalismo, o cientista precisou se aproximar do empresário; e com a globalização, o empresário precisou se aproximar do cientista.

A escolha do âmbito da pesquisa obedeceu a critérios intimamente relacionados entre si, o tema, as questões e as hipóteses levantadas. Em primeiro lugar, a nanotecnologia destaca-se hoje como uma área de fronteira tecnológica na qual o capital e o Estado vêm demonstrando interesse progressivo. Por isso, ela se nos mostra um âmbito privilegiado para observarmos as transformações que vêm ocorrendo no trabalho de pesquisa sob a lógica da acumulação capitalista coordenada pelo Estado. Em segundo lugar, os ramos agrícola e pecuário brasileiro são responsáveis por 33% do PIB do país, 41% das exportações brasileiras e 37% dos empregos. Portanto, se há um ramo econômico onde o grande capital nacional está empregado e onde o Estado se dedica a oferecer facilidades, este ramo é o agronegócio. Além disso, são esperados algumas aplicações da nanotecnologia para o agronegócio, com enormes impactos para a economia, o ambiente e o trabalhador. Em terceiro lugar, destaca-se o prestígio da Embrapa⁴⁷ como empresa público-privada ligada ao Ministério da Agricultura, sendo uma referência continental de excelência reconhecida nas pesquisas agrícola e pecuária tropicais. A Embrapa possui quase 700 projetos de pesquisa em curso hoje, 2.200 pesquisadores qualificados, 40 unidades de pesquisa dispersas pelo país (sendo cinco em SP),⁴⁸ 180 patentes e um orçamento estimado em 1 bilhão de reais para 2009. A Embrapa atua justamente oferecendo soluções técnicas para o agronegócio, sendo, naturalmente, uma instituição ideal para tratarmos das questões do trabalho de pesquisa sob um capitalismo semiperiférico. Além disso, a Embrapa realiza pesquisas em nanociência e nanotecnologia desde 1997. Em quarto lugar, há certa a homologia institucional entre a Embrapa e o INRA⁴⁹ francês analisado por Bourdieu [2003], permitindo que numa outra ocasião possamos comparar as dois institutos de pesquisa sob um contexto de capitalismo semiperiférico e metropolitano. Temos então uma tecnologia de ponta e uma instituição de ponta.

Em quinto lugar, a unidade da Embrapa Instrumentação Agropecuária (IA) em São Carlos-SP já desenvolve importantes pesquisas em nanociência e nanotecnologia, como o sensor gustativo conhecido como “língua eletrônica” e a nanopelícula comestível para revestimento e conservação de frutas e legumes. Entre 2006 e 2008, a Embrapa IA construiu e inaugurou o Laboratório Nacional de Nanotecnologia para o Agronegócio (LNNA) e criou uma rede nacional de pesquisas para o setor. Das 180

⁴⁷ Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias.

⁴⁸ As cinco unidades de pesquisa da Embrapa no Estado de SP são: Embrapa Instrumentação Agropecuária, em São Carlos-SP; a Embrapa Pecuária Sudeste, também instalada em São Carlos-SP; a Embrapa Informática Agropecuária, em Campinas-SP; a Embrapa Monitoramento por Satélite, também instalada em Campinas-SP; e a Embrapa Meio Ambiente, em Jaguariúna-SP.

⁴⁹ INRA – Institut National de la Recherche Agronomique.

patentes da Embrapa, que possui 40 centros, 65 patentes vieram apenas desta unidade de pesquisa, embora ela só conte com 20 pesquisadores e a Embrapa toda conte com 2.200. Noutras palavras, a Embrapa IA é a unidade da empresa mais intensiva em tecnologia avançada, merecendo ainda destaque no lançamento de protótipos e na iniciativa da propriedade intelectual. Esta unidade também é atípica por contar em seu pessoal com uma maioria de físicos, químicos e engenheiros eletrônicos, ao contrário dos outros centros, onde predominam os engenheiros agrônomos, biólogos e botânicos. Em sexto lugar, visitamos também um dos quatorze escritórios da Embrapa Transferência de Tecnologia (TT) em Campinas-SP. Esta é a unidade da Embrapa responsável pela transferência do conhecimento gerado nessa empresa pública para o setor privado, fazendo assim a ponte entre o campo científico e o campo econômico. O estudo da Embrapa TT permitir-nos-á acompanhar o caminho mais completo entre a invenção e a produção. Em sétimo lugar, tanto a Embrapa IA como o escritório de Campinas da Embrapa TT estão localizados em pólos tecnológicos e universitários com alta concentração de pesquisadores, mão-de-obra científica, incubadoras de empresas inovadoras, parques técnicos, etc.

Essa concentração de tecnociência em Campinas e São Carlos aproximam as interfaces entre pesquisa e mercado, acelerando as dinâmicas de demanda, produção e aplicação de tecnologias, estimulam sinergias entre universidades e institutos de pesquisa, permitem a circulação e, ao mesmo tempo, a apropriação do conhecimento produzido por esse aparato público de ciência, produzindo também consequências não tão interessantes sobre as condições do trabalho de pesquisa. É importante que ressaltemos que, além das limitações individuais do autor que vos fala, essa dissertação padece das mesmas limitações atinentes ao seu âmbito de pesquisa. Nossa meta seria descobrir que imposições o capitalismo vem impondo ao trabalho intelectual e aos produtos do intelecto. Mas que capitalismo? e que produtos do intelecto? Aqui vem a primeira limitação: estamos falando dum capitalismo semiperiférico, no qual a herança atávica do sistema de substituição de importações desestimulou o empresariado a demandar inovações com a mesma avidez com que demanda seus compadres do capitalismo metropolitano. Diante duma burguesia pouco afeita à vanguarda civilizatória, o cientista brasileiro é quem, muitas vezes, toma para si o papel patriótico de demiurgo do progresso. Então, vem a segunda limitação: dentre os produtos do intelecto, escolhemos a tecnociência, por ser aquele artefato imaterial cujas capacidades produtivas mais interessam ao capitalismo. E daí segue-se uma sucessão de limitações:

dentre todas as tecnologias, escolhemos as empregadas no agronegócio; dentre estas, selecionamos a nanotecnologia; dentre as instituições brasileiras que se dedicam à pesquisa na escala nano, escolhemos a Embrapa e a Unicamp; da Embrapa, tomamos somente duas unidades: a Instrumentação Agropecuária e a Transferência de Tecnologia; e da Unicamp, tomamos somente dois institutos: o de Física e o de Química. Por isso, não poderemos reivindicar a generalização das conclusões que chegaremos ao final desta dissertação, embora possamos apontar alguns casos típicos e fenômenos disseminados no mundo da ciência sob o capital.

Isto dito, onde entra a Unicamp? A princípio, nosso foco estava concentrado unicamente na Embrapa IA e na Embrapa TT, com suas pesquisas em nanociência e nanotecnologia. Porém, no decorrer das primeiras entrevistas, colocando-as no pano-de-fundo da teoria dos campos proposta por Bourdieu, pareceu-nos que a realidade e os discursos que se descortinaram não se harmonizavam com as características típicas do campo da ciência. Seria uma explicação muito pouco sofisticada dizermos que a Embrapa seria apenas um pedaço do campo da ciência onde a autonomia relativa fora muito relativizada. Os dados não cabiam no esquema. Afinal, a Embrapa é uma empresa e, como toda empresa, precisa dar resultados econômicos; mas ela é uma empresa pública de direito privado; e não é uma empresa comum: é uma empresa de pesquisa que conta inclusive com estagiários e orientados de pós-graduação; mas ao contrário do ambiente acadêmico, a Embrapa está muito mais próxima do mercado. Definitivamente, aquele não era um campo científico comum. Então, o que era? A proposta de caracterizar a Embrapa como parte dum hipotético campo tecnológico surgindo na confluência ou na intersecção dos campos econômico e científico, parecia resolver inúmeros problemas práticos e teóricos, com o seguinte benefício acessório: a hipótese do campo tecnológico nos permitia analisar a Embrapa — sobretudo a Embrapa IA — naquilo que ela possui de único: sua posição de atravessadora intermediária entre a produção científica dos departamentos universitários e a demanda econômica das empresas privadas. Esse campo social ambíguo, integrado por criaturinhas ambivalentes, com empresários que falam como cientistas e cientistas que falam como empresários, composto ainda por instituições destinadas a construir pontes entre um campo e outro, funcionando como verdadeiras “agências de câmbio” de capital simbólico em capital econômico e vice-versa — enfim — esse campo parecia ser o âmbito de pesquisas da sociologia da tecnologia, destinada a estudar a proletarização do pesquisador e a mercadorização do conhecimento.

Mas havia um pequeno problema: qualquer descrição das propriedades desse campo tecnológico continuariam sendo meramente hipotéticas, se nós não mostrássemos em que, afinal, esse campo tecnológico se distinguia do campo científico clássico. Aí a Unicamp entra na história. A pergunta então passou a ser a seguinte: em que a Embrapa se diferencia da Unicamp? Esclareço por que a Unicamp. Para manter o rigor da comparação entre as duas instituições, nós não poderíamos escolher qualquer universidade: ela deveria ser prestigiada e reconhecida; deveria ser voltada para a pesquisa aplicada; deveria ser campeã nacional em depósitos de patentes no INPI;⁵⁰ deveria se dedicar também a pesquisas em nanociência e nanotecnologia; deveria ser pública como a Embrapa; e deveria ter passado por pressões e mudanças análogas às sofridas pela Embrapa nos anos 1990. Também não adiantava que visitássemos um departamento de lingüística ou de sociologia; era indispensável que nós nos detivéssemos em pesquisadores com perfil semelhante ao encontrado na Embrapa IA: físicos e químicos. O Instituto de Física e o Instituto de Química da Unicamp são unidades com professores de reconhecida contribuição à nanociência. Por isso, a Unicamp entrou pela porta dos fundos do trabalho empírico. A escolha de institutos análogos na UFSCar e na USP também teriam sido viáveis; mas optamos pela Unicamp por ela concentrar no Brasil o maior contingente de pesquisadores em nanotecnologia. Enquanto *campo científico*, a Unicamp serviria de contra-imagem da Embrapa enquanto *campo tecnológico*. Guardados todos os paralelos elencados acima, se ainda assim a Unicamp mantivesse diferenças irreduzíveis com a Embrapa, estaríamos mais perto de demonstrar a existência dum campo social intermediário entre o científico-acadêmico e o econômico-empresarial, encarnado pela Embrapa. A propósito, devemos conhecer um pouco mais sobre as unidades de pesquisa visitadas.

1.8.1 - Nosso vale do silício.

A Embrapa Instrumentação Agropecuária — anteriormente denominada UAPDia [Unidade para Apoio à Pesquisa e Desenvolvimento em Instrumentação Agropecuária] — foi criada em 1984 em São Carlos-SP. Naquela época, a empresa possuía um grande parque de máquinas agrícolas e instrumentos de laboratório danificados, mas não havia quem pudesse consertá-los. A idéia original para a criação da unidade era formar equipes especializadas na manutenção desses equipamentos, otimizando o uso dos

⁵⁰ INPI – Instituto Nacional de Propriedade Intelectual.

recursos materiais da empresa. Numa época de início de escassez de recursos públicos, a proposta foi rapidamente encampada [Entrevista Embrapa IA4]. Em pouco tempo, a unidade recebeu o influxo de físicos, engenheiros mecânicos e engenheiros eletrônicos oriundos da UFSCar e do *campus* da USP na cidade. A boa oferta de mão-de-obra científica qualificada nos arredores criou uma massa-crítica de projetos de pesquisa que extrapolaram os modestos objetivos iniciais da unidade, e as relevantes contribuições tecnológicas fizeram com que a unidade para apoio, que era provisória, passasse em 1990 a ser uma unidade de pesquisa estratégica e permanente [Sentanin, 2004: 77-79]. Em 1993, a unidade passou a se chamar CNPDia [Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Instrumentação Agropecuária], fazendo parte da rede Embrapa. Suas equipes de pesquisa passariam a se especializar em tecnologias para o agronegócio naquelas áreas que fugiriam do âmbito dos engenheiros agrônomos, veterinários, biólogos e botânicos. Por isso, dentre todas as unidades da empresa, a Embrapa IA é a única que conta com uma maioria de outros engenheiros que não agrônômicos. É importante lembrarmos que a unidade foi fundada sob o paradigma da revolução verde, a qual pregava o aumento da produtividade agropecuária pelo uso intensivo de defensivos, agrotóxicos e maquinário.

A unidade destina-se hoje a gerar e adaptar métodos e tecnologias em instrumentos e equipamentos para o agronegócio, assim como capacitar e assessorar as equipes dos demais centros da Embrapa em atividades de manutenção de equipamentos laboratoriais. Exemplos de tecnologias produzidas pela Embrapa IA são sensores, máquinas de ultra-som para uso veterinário e detecção de prenhez, tecnologias de automação, metodologias de rastreamento, aeromodelos, analisador de alimentos, cloradores, espectrômetros por ressonância magnética, extratores de castanhas, fossa séptica biodigestora, minitomógrafos, penetrômetros, máquinas agrícolas para derriçar café, tomógrafos portáteis, equipamentos automáticos para o monitoramento de variáveis ambientais, sistemas automáticos para o congelamento de embriões e a famosa língua eletrônica. Como podemos notar, essas tecnologias promovem interfaces entre a agricultura, a pecuária e a indústria. Recentemente, a Embrapa IA vem ganhando grande visibilidade na mídia por suas pesquisas em nanotecnologia para o agronegócio, contando inclusive com o já citado LNNA. A unidade é pequena, abrigada num prédio com dois andares, além do anexo do mesmo tamanho que abriga o LNNA. O orçamento para manutenção e custeio da unidade beira os R\$ 20 milhões anuais — 80% desse valor é destinado à pesquisa, o que contraria a tradição d'a maior parte do orçamento

dos institutos de pesquisa destinarem-se ao pagamento de funcionários. Na própria Embrapa como um todo, da sua dotação anual estimada em R\$ 1 bilhão, R\$ 700 milhões são destinados a pagamento de funcionários. A Embrapa IA possui 68 empregados. Dos 25 membros do corpo técnico-científico (pesquisadores), existe só 01 mestre em ciências (doutorando), 09 doutores e 15 pós-doutores! — muitos dos quais tendo concluído suas pesquisas em prestigiadas universidades estrangeiras. Já o corpo de suporte à pesquisa (analistas e assistentes operacionais) é composto por 43 membros, grande parte dos quais já possui mestrado ou doutorado. Dos 33 projetos em andamento atualmente na Embrapa IA, 13 são financiados integralmente pela própria Embrapa, 08 pela Fapesp, 04 por empresas ou associações empresariais, 03 pelo CNPq, 01 pela Finep e os outros 04 por um consórcio entre a Embrapa, bancos e outras instituições públicas.

1.8.2 - Breve crônica duma pista falsa.

O escritório de negócios da Embrapa Transferência de Tecnologia, localizado em Campinas-SP, faz parte dum conjunto de quatorze escritórios espalhados pelo país e subordinados à sede da unidade em Brasília. A princípio, nossa idéia seria acompanhar toda a trajetória duma inovação em nanotecnologia até sua transferência. Na Embrapa TT, nós esperávamos encontrar o final desse percurso. No entanto, três pequenos detalhes que ignorávamos inviabilizaram essa idéia. Em primeiro lugar, as unidades da Embrapa têm autonomia total para negociarem a transferência das próprias inovações que cria, possuindo inclusive núcleos internos de propriedade intelectual: este é o caso da Embrapa IA. Em segundo lugar, nenhuma inovação envolvendo a escala nano havia passado pela Embrapa TT até o momento das visitas ao campo. Talvez tivesse passado, mas na escala nano, não foram vistas. Em terceiro lugar, o escritório da Embrapa TT em Campinas era especializado em transferência e licenciamento de cultivares (sementes) e, por isso, mantinha uma interface muito maior com unidades da empresa ligadas à pesquisa com soja, trigo, milho, sorgo e feijão. As inovações da Embrapa IA não passavam por ali. De certa forma, eu havia seguido uma pista falsa. Também achávamos que a Embrapa TT era o *único* canal por onde as demandas do mercado entravam na empresa. Nada mais falso! Sobretudo após os anos 1990, a Embrapa tornou-se um verdadeiro periscópio de demandas do mercado, recebendo-as por todos os poros, por todos os meios.

“Quando você vai numa feira, a gente faz duas coisas: a gente expõe produtos e capta demandas. Então, o pesquisador da Embrapa é um cara antenado e que vai

com a antena ligada. Eu vou lá na *Agrishow* em Ribeirão [Preto]; eu vou lá para demonstrar os produtos da Embrapa que estão sendo exibidos naquela edição da *Agrishow*. Mas eu estou lá para ouvir também. O produtor chega para mim e diz: ‘ah, por que vocês não fazem uma máquina assim e assim...’ Entendeu? Aí eu trago essa demanda de volta para casa e alimento a chefia de P&D. Todos os profissionais da Embrapa — pesquisadores, funcionários — em princípio, são pessoas que deveriam captar e trazer demandas. A demanda pode vir pelo motorista, certo? pela recepcionista; não necessariamente pelo pesquisador” [Entrevista Embrapa IA1].

Noutras palavras, se quiséssemos compreender como e onde as demandas do agronegócio direcionam as pesquisas da Embrapa, aquele era apenas *um* dos lugares; e se pretendêssemos acompanhar a nanotecnologia desde seu desenvolvimento até seu licenciamento, aquele *não era* o lugar. No entanto, as entrevistas realizadas ali ofereceram importantes informações sobre questões como o patenteamento, o licenciamento, a negociação com a clientela do agronegócio, etc. O histórico da Embrapa TT tem início em 1976 com a criação dum centro de produção de sementes (o SPSB), que tinha como missão dirigir e controlar a execução do programa de produção de sementes de cultivares da Embrapa e outros institutos de pesquisa sediados no Sudeste e no Centro-Oeste. O Serviço de Negócios para Transferência de Tecnologias (SNT), cujo nome síntese é Embrapa Transferência de Tecnologia surgiu da fusão de unidades da empresa que nos anos 1990 detinham diferentes atribuições relacionadas à interface com o mercado. Entre 1997 e 1999, com a reestruturação e o realinhamento da Embrapa para o mercado, a empresa passou a construir cenários futuros para a pesquisa agropecuária, deflagrando modificações internas para se adequar a dilemas externos como a escassez de recursos públicos. Questões ligadas ao licenciamento e ao patenteamento passaram a ser cruciais para sua sobrevivência institucional. Com isso, as unidades da empresa que antes tratavam dessa área foram refundidas e remodeladas. Nesse contexto, foram extintas as antigas Gerências Regionais do SPSB, sendo transformadas em escritórios da Embrapa TT. A partir de 1999, o órgão passou a se chamar Escritório de Negócios de Campinas. Hoje, dentre as atribuições do escritório, destacam-se a negociação de contratos de transferência e cooperação tecnológica; o gerenciamento da propriedade intelectual da Embrapa; a articulação de parcerias entre suas unidades com outras instituições; a prospecção e identificação das demandas presentes e potenciais do mercado e da sociedade; a oferta de cursos de capacitação para empresários do agronegócio; a distribuição e comercialização de sementes de cultivares,

etc. Recentemente, o escritório foi responsável pela criação dum catálogo eletrônico dos produtos da Embrapa. O Escritório de Negócios de Campinas conta com 10 funcionários, sendo 03 pesquisadores, 04 analistas, 02 assistentes de operações e 01 bolsista. É sobre esse meio que testaremos nossas hipóteses.

I.9 - Roteiro de viagem: os procedimentos da pesquisa empírica.

As características e especificidades do âmbito de pesquisa descritas acima, podem servir para incluirmos esta dissertação no rótulo dum estudo de casos — o caso da Embrapa e o caso da Unicamp. Segundo Gil, “o estudo de caso é um estudo empírico que investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade, quando as fronteiras entre esse fenômeno e seu contexto não são claramente definidas e no qual são utilizadas várias fontes de evidência” [Gil, 2007: 73]. No nosso caso, não é claramente delimitável até que ponto as condições de mercadorização do conhecimento e proletarização do pesquisador são fenômenos generalizáveis para todo o campo ou são fatos cujas características levam traços específicos do contexto de trabalho onde ocorrem e da área de pesquisa onde foram observados: a nanociência. Um dos principais problemas do estudo de casos é a dificuldade de generalizar aquilo que fora analisado no caso específico para o restante do universo de pesquisa. Seja como for, o que reivindicamos aqui não é a possibilidade de generalização das conclusões a que chegaremos, mas sim a especificidade dos casos que selecionamos.

Os materiais utilizados para esta dissertação podem ser divididos conforme os capítulos onde foram mais empregados. Para este primeiro capítulo, que trata da economia da inovação e da sociologia da tecnologia, realizamos pesquisa bibliográfica baseada em livros e artigos. Para o segundo capítulo, que trata do histórico da Embrapa e das políticas públicas do governo, realizamos pesquisa documental baseada em deliberações, relatórios anuais de gestão, planos diretores da Embrapa e das unidades, pareceres, leis sobre parcerias público-privadas e política científica, etc. No terceiro capítulo, que trata das relações de trabalho na Embrapa, suas dinâmicas, hierarquias e estruturas, utilizamos o material coletado em entrevistas semi-estruturadas com pesquisadores, confrontando-o também com o levantamento bibliográfico. No último capítulo, que trata da nanotecnologia, seus riscos e possíveis impactos, realizamos outra série de levantamentos bibliográficos, desta feita, na Internet, devido ao fato d’o assunto ser recente e ainda pouco disponível nas fontes de informação tradicionais. Também nos

baseamos em entrevistas com pesquisadores diretamente envolvidos com a nanotecnologia na Embrapa e na Unicamp. Nesses quatro capítulos, contudo, usamos uma mistura de todas as fontes de dados citadas. Aliás, recorremos às entrevistas sempre que as fontes bibliográficas e documentais apresentavam lacunas factuais a serem preenchidas com informações mais atualizadas. Esta distância temporal entre uma bibliografia escrita em sua maioria no começo dos anos 1990 e as entrevistas realizadas no final dos anos 2000 possibilitou que atingíssemos a dimensão diacrônica dos fenômenos estudados, preenchendo uma deficiência geralmente apontada nos estudos meramente etnográficos de laboratório.

Temos a teoria, temos o âmbito e o formato da pesquisa; vejamos portanto a amostra. A seleção dos pesquisadores de nanotecnologia da Embrapa e da Unicamp a serem entrevistados não obedeceu a critérios rigorosos de seleção — primeiro porque não se pretendeu obter aqui resultados com precisão estatística; segundo porque as conhecidas dificuldades em se obter a colaboração dos pesquisadores para as demoradas sessões de entrevistas, esbarraria cedo ou tarde em qualquer previsão de desenho de amostra. Portanto, optou-se por um tipo de amostragem não-probabilística por tipicidade ou intencional. Esse desenho amostral “consiste em selecionar um subgrupo da população que, com base nas informações disponíveis, possa ser considerado representativo de toda a população” [Gil, 2007: 104]. Como nosso objetivo era selecionar para entrevistas pesquisadores que desenvolvessem nanotecnologia *na* Embrapa e *na* Unicamp, deveríamos inicialmente saber quem eram esses pesquisadores. No caso da Embrapa IA, a tarefa foi rápida, porque a unidade já possuía em seu *site* toda a relação dos pesquisadores, administradores e pessoal de suporte à pesquisa, acompanhada da discriminação das especialidades e áreas de atuação desse pessoal. Bastou fazer uma lista dos pesquisadores diretamente envolvidos com o desenvolvimento da nanotecnologia na Embrapa e convidá-los por *e-mail* para as entrevistas. O alto grau de respostas e aceitação às entrevistas na Embrapa permitiu que concentrássemos ali nossa atenção. Na Embrapa IA, realizamos seis entrevistas; e na Embrapa TT, realizamos duas entrevistas, totalizando um tempo de áudio de 6h 22min 21s na Embrapa IA e 1h 49min 09s na Embrapa TT.

No caso da Unicamp, a seleção dos professores a entrevistar foi mais complicada. Sabíamos tão-somente que os Institutos de Química e de Física eram os que concentravam o maior volume de teses, artigos, patentes, orientações e dissertações sobre o tema. Foi preciso então relacionar todos os professores dos referidos institutos,

excluir aqueles que encontravam-se já aposentados ou locados em Brasília, ocupando posições no MCT, no CNPq e/ou Capes. A partir da longa lista, localizamos na plataforma *Lattes* do CNPq, currículo por currículo, procurando neles a ocorrência do sufixo *nano* que precede palavras como nanopartículas, nanoestruturas, nanocompósitos e nanotecnologia. Os titulares daqueles currículos com a maior ocorrência deste sufixo foram enfim selecionados para as entrevistas, cujos convites também foram feitos por *e-mail*. O baixo índice de respostas e aceitações permitiu que fizéssemos na Unicamp apenas cinco entrevistas, duas com os químicos e três com os físicos, totalizando um tempo de áudio de 1h 35min 33s para o IF e 1h 41min 40s para o IQ. A menor quantidade de material recolhida na Unicamp impediu que repetíssemos lá as mesmas análises da hierarquia e estruturas do trabalho de pesquisa que fizemos na Embrapa. Na Embrapa e na Unicamp, as entrevistas versaram sobre os seguintes temas: as relações da pesquisa pública com o Estado e o mercado; as patentes, o licenciamento e a transferência de tecnologias; as tensões entre publicar e patentear, entre as demandas econômicas e as ofertas da ciência; a nanotecnologia, seus riscos e possíveis impactos; a criação do LNNA e das redes do MCT; e a criação de empresas intensivas em tecnologia no caso da nano. As questões dirigidas podem ser vistas no Anexo 3.

Também visitamos o Sinpaf — sindicato representante dos funcionários atuantes em empresas de pesquisa agrícola (55min 37s) — e visitamos também uma empresa *spin-off* incubada no ParqTec de São Carlos e que recebeu uma inovação da Embrapa nesta área de nanossensores e nanotecnologia (44min 57s). O período das visitas a campo estendeu-se de 15/02/2008 a 15/04/2008. A relação dos pesquisadores entrevistados (sem identificação de origem do mesmo) pode ser vista no Anexo 2. O tempo total das entrevistas recolhidas foi de 13h 09' 17". As entrevistas não apenas foram uma fonte de informações complementares à defasagem da bibliografia, como ainda permitiram que captássemos no “baixo relevo” das respostas alguns discursos, objetivos, posturas, valores e crenças que compõem a ideologia dos cientistas e tecnólogos. As entrevistas foram transcritas pelo próprio autor, com base no áudio gravado e em algumas anotações adicionais feitas no momento das respostas, procurando perceber o subtexto não-verbal das expressões fisionômicas e dos tons de voz que indicam ironia ou humor, das manifestações de desconforto ou insegurança, etc. O registro imediato dessa parte não-verbal do discurso é preciosa, porque pode evitar que tomemos como séria uma afirmação sarcástica ou vice-versa. No caso das ênfases no tom da voz, transcrevemos o trecho em *itálico*. Como garantimos a privacidade dos

entrevistados, prometendo-lhes que as respostas não seriam associadas aos respectivos respondentes, tomamos o cuidado de codificar as quinze entrevistas da maneira como segue.

* Entrevistas realizadas com os físicos da Unicamp: *Entrevista Unicamp IF1; IF2 e IF3*.

* Entrevistas recolhidas no Instituto de Química da Unicamp: *Entrevista Unicamp IQ1 e IQ2*.

* Entrevistas na Embrapa Instrumentação Agropecuária: *Entrevista IA1; IA2; IA3; IA4; IA5 e IA6*.

* Entrevistas no escritório de Campinas da Embrapa Transferência de Tecnologia: *Entrevista Embrapa TT1 e TT2*.

* Temos ainda a *Entrevista Sindicato* e a *Entrevista Empresa*.

1.9.1 - Curiosidades anedóticas da visita a campo.

Agora peço licença aos leitores para escrever na primeira pessoa do singular. A interação cara-a-cara entre entrevistado e entrevistador não é livre de mediações simbólicas e percepções aproximadas daquilo que *você* pensa que o outro *é* ou quer. Isso não é diferente com ninguém e não haveria de sê-lo comigo. Quando *um cientista-social* dialoga com um *cientista-físico*, a condição dos dois enquanto cientistas aparentemente garantiria alguma sintonia de visões de mundo, ou ao menos um repertório partilhado de ideologias, vocabulários e concepções. Nada seria mais falso. As diferenças ideológicas, etárias, de gênero e de classe entre as pessoas em diálogo, impõem barreiras de complicada transposição. A própria situação da entrevista é ambivalente, porque se o entrevistado é quem aparentemente detém o poder naquele momento, tendo sido ele que voluntariamente e gratuitamente aceitou o convite, podendo inclusive determinar o tempo e o lugar de realização do encontro; podendo ainda pautá-lo, definir seu começo e pôr um fim nele, estabelecer quais perguntas não são pertinentes, falar e calar — enfim — embora seja o entrevistado que domine a situação e ponha o entrevistador num papel de vassalagem e retribuição para com ele, é o entrevistador que é o agente ativo do processo dialógico. O momento da entrevista é, portanto, uma queda-de-braços de poder, onde se negocia ponto a ponto quem avança e quem cederá.

Então, lá estava eu na Embrapa e na Unicamp, com a minha usual cara de aluno de Ensino Médio, tentando extrair a “delação sem tortura” dos meus entrevistados, praticamente implorando para que eles confirmassem as teorias com as quais eu fôra a campo e, ao mesmo tempo, tentando libertá-los da caverna platônica, mostrando-lhes o quanto eles são proletarizados, precarizados, subsumidos e explorados; e o quanto sua tecnociência-mercadoria impacta o cidadão comum duma forma sempre mal-antecipada pela invenção e sua intenção original. Definitivamente, os pesquisadores não estão acostumados a refletir sobre as condições e conseqüências do seu trabalho de pesquisa. Isso lhes gera um aparente incômodo intelectual: o processo de ab-reação é sempre dolorido; a saída da caverna platônica sempre ofusca a visão atrofiada dos prisioneiros. Eu reconheço que os resultados da dissertação que os senhores têm em mãos não está livre desses dois vieses. Um apologista boquirroto das parcerias público-privadas, da mercadorização do conhecimento e da proletarização do trabalhador intelectual certamente conduziria sua dissertação a resultados totalmente contrários aos meus, porém, sua linguagem comportada, impessoal e parnasiana (enfim: chata) convenceria a todos vocês que o resultado da pesquisa dele é mais imparcial, “objetivo” e “científico” que o meu.

Durante os encontros com os entrevistados, aconteceram algumas situações curiosas e diretamente relacionadas com o conteúdo das questões e com o tipo de diferença mais perceptível entre o entrevistado e o entrevistador. Em primeiro lugar, quando a diferença etária predominava, o relacionamento se encaminhava para uma relação aluno-mestre. O entrevistado então tomava a dianteira do processo e se esmerava em esclarecer com paciência pedagógica os fenômenos perguntados. Nestes casos, proliferavam nas respostas os exemplos, as perguntas retóricas, as repetições e as interjeições do tipo: *entende? percebe? está claro para você?* Em segundo lugar, quando a diferença etária era pouco perceptível, estabelecia-se uma estranha interação do tipo “você sou eu ontem.” Explico-me. O entrevistado tendia a ver em mim, com a cara nova, a prancheta empunhada e expressão de curiosidade, um reflexo do que ele — entrevistado — fôra quando estava concluindo sua pós-graduação. Nestes casos, o raciocínio do respondente era auxiliar-me da mesma forma que ele fôra auxiliado no passado, tentando aproximar a linguagem dele com a minha ou conduzindo as entrevistas para um termo de informalidade e descontração. Contudo, a tentativa d’o entrevistado apresentar-se amistoso para comigo impedia que ele exprimisse sua sincera

irritação diante de algumas questões e provocações tipicamente sociológicas. Isso pode ter sido uma perda.

Mas os pesquisadores tem uma estratégia interessante quando alguma questão os inquieta ou lhes provoca a ab-reação dolorida. Esta estratégia é o que eu denomino “Efeito Polvo”. Algumas espécies de polvo, quando se sentem ameaçadas por predadores, esguicham uma tinta preta na água, atrás da qual podem escapar da ameaça. É o que os cientistas fazem no discurso: quando alguma pergunta os embaraça, eles lançam nos ouvidos do entrevistador impertinente uma enxurrada, uma avalanche de jargões, de termos técnicos e de vocabulário de especialistas. Embaraçado, resta ao sociólogo concordar: seria muito pior pedir explicações do entrevistado. Quem como eu já sofreu desse golpe, sabe como ele é eficaz! O “Efeito Polvo” é o equivalente à tradicional “carteirada à brasileira”, pela qual o entrevistado, diante duma situação que o embaraça e o diminui, reassume e reafirma seu poder nessa queda-de-braço instável que é o encontro. Mas ao invés de dizer “você sabe *com quem* está falando?”, o pesquisador nos diz “você não sabe *o que* eu estou falando!”

Em quarto lugar, quando no roteiro das entrevistas prevaleciam perguntas mais descritivas, que não produziam inquietação ao respondente, ele passava a conversar comigo como se eu fosse seu futuro cliente. Eis o que eu poderia chamar de “Efeito Avon”. O entrevistado passa a falar como uma vendedora de cosméticos, tentando descrever ao entrevistador o funcionamento, as características e os superiores benefícios duma certa tecnologia que é casualmente mencionada. Nestes casos, predomina nos discursos a função apelativa da linguagem publicitária — é quando a figura dos pesquisadores-empresendedores se revela ao vivo e em cores. Estes dois últimos efeitos, diferente das situações já descritas, não são causados por diferenças individuais (sexo, idade, classe) entre o entrevistador e o entrevistado, mas sim por diferenças disciplinares (ciências exatas *versus* ciências sociais) ou diferenças hierárquicas (sênior *versus* novato) que também emergem na interação. Estas situações anedóticas, embora figurem como o refugio inútil das entrevistas e dos discursos explícitos que realmente importam, oferecem uma boa oportunidade de trazermos à consciência o lado oculto do dialogo cara-a-cara e que, muitas vezes, é eclipsado pela importância maior que damos às respostas com todas as letras.

* * *

Conclusões do capítulo I.

Neste capítulo, fizemos uma análise crítica das contribuições dos economistas para o estudo das inovações. Vimos como os trabalhos baseados em Schumpeter e na contribuição dos *neo-schumpeterianos*, ao incluírem o fenômeno da inovação nas variáveis econômicas, excluíram as variáveis políticas e culturais que também influem na propensão para inovar. Além disso, a correlação feita entre os ciclos de expansão econômica e a introdução de tecnologia na produção, graças à figura dos empresários inovadores — protagonistas fundamentais na abordagem de Schumpeter — acaba centrando na empresa o *locus* da inovação e ignorando a necessidade da existência de outros atores e instituições que são tanto ou mais importantes que o empresário para o desenvolvimento tecnocientífico — especialmente em países de capitalismo semiperiférico, onde a figura do empresário não corresponde à do empreendedor *schumpeteriano*. Nestes casos, o Estado arca com a maior parte dos recursos para pesquisa; e o cientista, na falta duma burguesia de vanguarda que demande e empregue seu trabalho, mimetiza os discursos do empresariado metropolitano, tornando-se um travesti do burguês inovador. Enfim, as omissões da economia da inovação escondem seu viés ideológico de justificação dos superlucros que um monopólio tecnológico temporário conferirá ao inovador. Além disso, as contribuições dos economistas tendem a oscilar entre dois determinismos — o econômico e o tecnológico — onde a pesquisa e a produção operam dentro dum vácuo social neutro. Seus modelos lineares traçam uma linha direta entre o avanço da ciência, o desenvolvimento tecnológico, o crescimento econômico e o bem-estar social. Com frequência, os axiomas enganosos da economia da inovação tornam-se os dogmas absolutos das políticas públicas para a C&T, onde modelos ofertistas lineares de *impulso pela ciência* e propostas de transformação das universidades em empresas de prestação de serviços técnicos, conforme a *indução pela demanda*, disputam o cenário político e o debate acadêmico num fenômeno de descrição-emulação. As omissões e limitações da economia fez com que procurássemos um referencial teórico que ao mesmo tempo desse conta das particularidades de cada esfera social integrante do fenômeno inovativo, sem cair numa indiferenciação do tipo ator-rede. É o que encontramos na teoria dos campos de Bourdieu: a mais adequada para lidarmos com nosso objeto. Com base em Bourdieu, lançamos a hipótese da existência dum campo tecnológico intermediário, formando-se pela ação do Estado ao aproximar os campos científico e econômico. Por fim, descrevemos rapidamente qual

seria nosso âmbito de pesquisa e descreveremos nossos procedimentos metodológicos. No próximo capítulo, faremos uma detalhada narração do histórico da Embrapa, alinhando a correlação entre sua estrutura ambivalente, suas fases históricas e os percalços das políticas públicas nacionais para a C&T.

CAPÍTULO II

Entre o público e o privado: as políticas públicas e o histórico da Embrapa.

*Benefator degli uomini,
Riparator dei mali,
In pochi giorni sgombero,
Io spazzo gli spedali
E la salute a vendere
Per tutto il mondo io vo.
Compratela, compratela,
Per poco io ve la do!*

Donizetti & Romani.
“*L'elisir d'amore*”

II.1 - Antes, durante, depois.

No início dos anos 1970, passou a se consolidar o complexo agro-industrial brasileiro, com iniciativas governamentais razoavelmente articuladas visando à crescente integração da indústria produtora de insumos e de máquinas com a produção pecuária e agrícola. Conforme o paradigma do crescimento econômico (o desenvolvimentismo) então em voga, cabia ao Estado garantir as condições infra-estruturais e macroeconômicas básicas à garantia dos lucros do grande capital. Isso era conseguido por intermédio de políticas públicas aparentemente esquizofrênicas, pois ao mesmo tempo em que o Estado assumia várias funções e papéis em áreas de interesse para o crescimento econômico, isso se fazia deixando um gigantesco campo livre para a atuação do grande capital privado. Quando isso não acontecia, o Estado assumia para si as atividades cujo risco e custo as tornavam pouco atrativas para o setor privado. É o que iremos observar no caso do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (o SNPA), criado pelo Decreto nº 70.553 de 17/05/1972, e no caso da Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (a Embrapa), criada pela Lei nº 5.851 de 07/12/1972. Ali também era enfatizado “o papel fomentador e catalítico do governo na identificação das oportunidades mais promissoras, na promoção do processo cumulativo de aprendizagem e na articulação das conexões entre política industrial, política tecnológica, política educacional e política de emprego, dentre outras” [Lastres, 1995: 3]. A idéia era também aumentar a capacidade de absorção das inovações tecnológicas na economia e

na sociedade como um todo, criando uma coerência entre os esforços públicos e privados nesta área.

É interessante observarmos que no caso específico das pesquisas agrícola e pecuária, duas características marcantes do período histórico anterior ainda se faziam notar nos anos 1970. O primeiro deles é a idéia da “vocação agrícola” do Brasil. A despeito do expressivo crescimento e diversificação manufatureira, da urbanização acelerada e da extraordinária industrialização — fenômenos verificados desde meados da década anterior (1965) —, as políticas públicas dos anos 1970 ainda se justificavam com o argumento conforme qual a vocação econômica do Brasil estava no campo. Entretanto, devemos acrescentar que este apelo não descia do Estado em direção à sociedade; seu remetente era sim o grande capital que, desde aquela época, já se insinuava no agronegócio. Nenhum governo é industrial ou fisiocrata por simples teimosia. A forma e a missão dos institutos de pesquisa refletem o balanço de poder no Estado, os interesses do mercado que conseguem se fazer ouvir através das decisões políticas que são tomadas naquelas ocasiões. E sob o regime militar, os investimentos em tecnociência, mesmo aqueles em pesquisa agrícola, estavam inseridos numa ideologia de segurança nacional, num projeto de grande potência e na concepção da tecnologia como uma dimensão estratégica para o desenvolvimento macroeconômico. É como se no Brasil dos anos 1970 nós ainda vivêssemos sob o paradigma da *big science*: uma ciência nacionalista e politizada, ligada aos grandes projetos e dedicada à criação dum complexo científico-industrial-militar.

A segunda tendência duradoura ou “mania fóssil” é o que poderíamos denominar, na falta dum termo melhor, d’a versão agropecuária e tecnocientífica da substituição de importações. Explico-me. Apesar do histórico anterior de sucesso nos esforços de adaptar a medicina e as políticas sanitárias ao contexto tropical, como no caso do Instituto Butantan e da Fundação Oswaldo Cruz, o Brasil ainda carecia duma iniciativa coordenada, duma instituição responsável por fazer o mesmo com as pesquisas agrícola e pecuária, testando os melhores métodos e desenvolvendo as espécies mais adaptadas às condições dos trópicos: porque toda a referência na literatura científica da época era o clima temperado (americano e europeu). Segundo Dagnino [2001], a política de substituição de importações foi responsável por uma característica dependentista que se impôs ao país em suas políticas de C&T. Com a simples importação e adaptação de tecnologias, não é requerida uma atividade de pesquisa original para oferecer soluções autônomas e diferentes das já disponíveis no mercado exterior. Seja como for, mesmo

nesse aspecto, o celeiro do mundo procurava agulhas no palheiro. O sistema nacional de pesquisa agrícola, representado então pelo Departamento Nacional de Pesquisa e Experimentação Agrícola (DNPEA), era ineficiente e desarticulado. Sabia-se que o uso de tecnologias inadequadas, muitas vezes importadas sem improvisação de outros climas, era um gargalo à maximização da produtividade. Além disso, no caso das pesquisas industriais, já era sabido como a ciência e a técnica criavam valor e mais-valia, multiplicando a produtividade dos outros fatores de produção. Era preciso fazer o mesmo à agropecuária.

Assim, em 18 de abril de 1972, o ministro da agricultura Cirne Lima, titular da pasta sob o governo Emílio Médici, criou pela Portaria nº 143 um grupo de tarefa, ao qual delegou a função de definir os principais objetivos e funções da pesquisa agrícola e pecuária brasileira, em consonância com os “interesses nacionais” e do crescimento econômico. O grupo de tarefa concluiu os trabalhos apontando para a necessidade de criação dum novo modelo organizacional e administrativo para a pesquisa agrícola, constituída numa forma tal que o compromisso e os interesses do Estado pelo setor fossem preservados e destacados, mas sem que isso acarretasse na criação dum órgão público dependente, engessado, ineficiente.⁵¹ Como fazer isso? A saída seria a criação numa “empresa pública de direito privado.” Retornaremos mais tarde às várias interpretações desta nomenclatura bizarríssima. Por ora, basta sabermos que a formação numa “empresa pública de direito privado” foi a melhor forma de se atingir duas metas: 1) manter e afirmar a pesquisa agrícola e pecuária como setor estratégico aos “interesses nacionais” e às políticas públicas de crescimento econômico, ao incorporar o fomento à ciência e a técnica como dever do Estado — daí o primeiro lado da equação: “empresa pública”; e 2) ao mesmo tempo, como infraestrutura tecnocientífica destinada a satisfazer às demandas do grande capital por tecnologia agrícola adaptada aos trópicos, esta *empresa* pública não deveria se converter numa *repartição* pública: era preciso que ela desfrutasse de autonomia orçamentária e administrativa para ser gerida com leveza e rapidez — daí o segundo lado da equação: “direito privado” [Entrevista Embrapa IA1; IA3].

⁵¹ No Livro Preto — Relatório da Portaria nº 143 de 1972 e documento fundador da Embrapa — lê-se os seguintes motivos para a sua fundação: “considerando a importância do progresso tecnológico da agropecuária no contexto do desenvolvimento socioeconômico da Nação; considerando a participação fundamental da pesquisa agropecuária na evolução tecnológica da agricultura; considerando a conveniência de estabelecerem-se as bases para a dinamização dessa atividade; considerando a necessidade de adaptar o sistema da pesquisa agropecuária federal ao melhor atendimento desses interesses nacionais” [Embrapa: 2006: VIII].

Com isso, a Lei nº 5.851 de 07/12/1972 instituiu a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), inaugurada oficialmente em 26/04/1973, sendo extinto o Departamento Nacional de Pesquisa e Experimentação Agrícola (DNPEA), cuja estrutura defasada, como se disse, não conseguiria satisfazer ao grande projeto de modernização e desenvolvimento então em curso. Porém, boa parte dos antigos quadros do DNPEA foram incorporados pela Embrapa, somando-se aos recursos humanos adquiridos das universidades brasileiras e, outrossim, dos institutos e empresas estaduais de pesquisa, que entraram em sucessivas dificuldades para manter seu pessoal, devido à concorrência e à competitividade incomparável da própria Embrapa neste setor. A Embrapa é ao mesmo tempo financiadora, coordenadora e executora das pesquisas; por isso, a partir desta época, a centralização nela das decisões de alocação de recursos e dos problemas a pesquisar na agricultura, significou sucessivos conflitos entre a Embrapa e os institutos de pesquisa estaduais [Mello, 2000: 139-140]. Quem faria o quê? Neste cenário de duplicidade de atribuições, o modelo flexível e a organização “empresarial” da Embrapa colocou-a em sintonia com o setor privado, sem afastá-la da guarda setor público. Isso fez com que a melhor porção das externalidades tecnológicas e financeiras fosse, pouco a pouco, carregada para a Embrapa, em detrimento dos institutos de pesquisa estaduais. Ela pôde então se expandir sobre um território já devastado.

II.1.1 - O pêndulo público-privado da Embrapa.

Como veremos adiante, o histórico da Embrapa repete um vaivém — permitido por seu próprio modelo público-privado — pelo qual, toda vez que os recursos públicos para a pesquisa tornaram-se escassos, ela procurou socorro no mercado, valendo-se de inúmeras estratégias tendentes a possibilitar a conversão acelerada da ciência (que possui) em capital (que precisa), por intermédio da tecnologia.⁵² Safando-se das crises com este ziguezague, a Embrapa conseguiu viver do Estado quando o mercado se ausentou, e do mercado quando o Estado lhe faltou. Antes de 2004, quando entra em vigor a Lei da Inovação [Lei nº 10.973 de 2004], os institutos de pesquisa estaduais não podiam levantar recursos privados com a mesma facilidade e agilidade que a Embrapa

⁵² O crescimento das parcerias público-privadas foi estimulado pela crise fiscal do Estado, nos anos 1990, o que deixou várias ações sem fonte de recursos. Tais ações somente seriam executadas se ocorresse a atração de recursos da iniciativa privada. Com isso, o governo neoliberal privatizou pelas bordas até mesmo aquelas atividades sem interesse econômico imediato, estendendo a lógica do capital àqueles direitos (doravante, serviços) que eram bens públicos e cuja obrigação de provimento era do Estado: saúde, educação, ciência, etc.

— seja por empecilhos estatutários, pela característica das tecnologias que desenvolviam ou por questões de estrutura da organização, valores e cultura da ciência. Conforme o trabalho realizado por Melo [2000], todos os institutos de pesquisa estaduais (SP) cujo estatuto era de administração direta, foram os que mais sofreram com a crise dos anos 1980 e se dirigiram fortemente em direção ao mercado, mas sem sucesso. Já a Embrapa, que dispunha desde o nascimento dessa flexibilidade estrutural, conseguiu fazer esse jogo duplo com maior desenvoltura. Há, portanto, um paradoxo na Embrapa: ela é uma Jano com face privada e face pública. Dum lado, ela necessita desenvolver tecnologias para a sociedade, para justificar sua função social, já que ela recebe recursos públicos (80%) através do Governo Federal; mas por outro lado, ela também precisa desenvolver tecnologias para o mercado, haja vista que ela é uma empresa que objetiva a lucratividade, a produtividade, a sobrevivência. Neste caso, ser “boa” para o mercado também significa ser “boa” para a sociedade, pois num contexto capitalista, as tecnologias só se socializam enquanto mercadorias; e somente através do mercado. É este paradoxo fundante que permite à Embrapa fazer jogos duplos e discursos inclusivos, servindo a dois senhores. Isto também produz tensões internas entre uma nova elite mais dinâmica e próxima ao mercado, e uma velha-guarda saudosa dos anos 1970. Para evitar que estes grupos entrem em choque, é preciso haver uma instância superiora e mediadora, que ora eleva um grupo, ora rebaixa outros, fazendo um balanço entre as tensões [Entrevista Sindicato].

Segundo seu IV Plano Diretor (2004-2007), a missão da Embrapa é “viabilizar soluções para o desenvolvimento sustentável do meio rural, com foco no agronegócio e na agricultura familiar, por meio da geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias em benefício dos diversos segmentos da sociedade brasileira” [Embrapa, 2004: 19]. Desta frase podemos destacar três sintomas. Em primeiro lugar, temos que o caráter ambíguo (público-privado) da Embrapa é expresso por sua missão, como forma de justificar, tanto ao mercado (agronegócio) como à sociedade (agricultura familiar), seu direito a existir, sem esquecer a preocupação atual com uma agricultura sustentável. Tal discurso oficialesco não questiona quão difícil seria conseguir um equilíbrio entre estes três interesses: o da sociedade, o do agronegócio e o da preservação do ecossistema. Em segundo lugar, a missão também expressa o desejo d’a Embrapa controlar todas as fases de produção, adaptação e transferência de conhecimento — como de fato ela o faz. Por isso, a Embrapa é um ótimo campo para acompanharmos todas as etapas pelas quais uma ciência se torna

capital, bem como os atores e campos sociais com os quais a empresa mantém contato. Em terceiro lugar, embora sua missão reconheça que a sociedade brasileira é composta por “diversos segmentos” — fato raro em documentos escritos por tecnólogos e cientistas —, estes *segmentos* não são definidos como classes nem como grupos, quer dizer, subentende-se aqui que a mesma tecnologia será benéfica para toda a sociedade sem distinção de interesses. Como num mantra budista, estas frases se repetem na totalidade dos documentos da Embrapa, o que mostra um esforço de unidade de discurso — o que foi desmentido pelas entrevistas realizadas lá. Aguardem.

Ainda segundo seu IV Plano Diretor (2004-2007), os valores da Embrapa são: aprendizagem institucional, transparência, interdisciplinaridade e visão global, pluralidade e respeito à diversidade intelectual, responsabilidade perante a sociedade, rigor nos métodos científicos e valorização do conhecimento [Embrapa, 2004: 16]. Já em seu V Plano Diretor (2008-2023), os valores aparecem como sendo: excelência em pesquisa e gestão, responsabilidade socioambiental, ética, respeito à diversidade e à pluralidade, compromisso e cooperação [Embrapa, 2008: 28-29]. O curioso é que os valores *manifestos e declarados* pela Embrapa são uma mistura dos valores científicos, tipicamente mertonianos (comunalismo, universalismo, desinteresse e ceticismo organizado) [Merton, 1977], com alguns dos valores apregoados pelas empresas privadas, cujo tom estratégico e ambicioso é verificado em todo o texto. De certa forma, já notamos aqui uma intersecção axiológica entre o campo científico e o campo econômico: esta linha tênue que perpassa a instituição, onde há uma tensão básica entre *os valores confessos* que norteiam sua conduta perante a sociedade, e os *objetivos almejados* por ela enquanto empresa que visa ao lucro (social) e a sobrevivência orçamentária.

Em seus relatórios e documentos, aliás, é freqüente a utilização de definições não-politizadas e não-polêmicas, muitíssimo inclusivas, do que seria “a sociedade brasileira”, “os interesses nacionais” e como a Embrapa poderia satisfazê-los. Isso demonstra uma tentativa de se superar ou esconder esta tensão básica entre o público e o privado, o Estado e o mercado, a ciência e o capital. Porém, como ainda veremos o porquê, a tendência desabrida à afirmação dos valores do mundo corporativo intensificou-se na Embrapa a partir do final dos anos 1980 — quando um conjunto de fenômenos vindos como subproduto da democratização e do neoliberalismo, fez com que a instituição se aproximasse ansiosamente do mercado — seu pretense messias. Seu V Plano Diretor (2008-2023) [Embrapa, 2008] — escrito antes da “marolinha

financeira” e publicado, a propósito, em 1º de Abril — é visto pelos pesquisadores entrevistados como *ambicioso* e *delirante* [Entrevista Sindicato], prevendo que a empresa alcance a liderança em diversas áreas de pesquisa agrícola tropical — incluindo a biotecnologia, a nanotecnologia e os biocombustíveis [Embrapa, 2008: VII]. Neste plano diretor, vemos com todas as letras e *números* a visão duma empresa privada sobre a técnica, assumindo-se que ela é um negócio lucrativo, gerador de capitais, merecedora de investimentos e legitimidade institucional.

Conforme o documento, os objetivos almejados pela Embrapa para seu público e clientela são: a) a consolidação do Brasil como líder mundial na produção de alimentos e energias; b) a ampliação contínua da competitividade na agropecuária, com foco na agregação de valores aos produtos; c) a garantia de alimentos seguros e da segurança alimentar; d) a produção sustentável dos biomas; e) a conservação, valorização e uso eficiente dos recursos naturais e da biodiversidade; f) a redução dos desequilíbrios entre as regiões do Brasil; e g) a inserção econômica da agricultura familiar, das comunidades tradicionais e dos negócios pequenos e médios [Embrapa, 2008: 30-31]. Por sua vez, os desafios técnico-científicos são: a) garantir a competitividade e a sustentabilidade da agricultura brasileira; b) atingir um novo patamar tecnológico competitivo na agropecuária e nos biocombustíveis; c) intensificar o desenvolvimento de tecnologias para o uso sustentável dos biomas e integração produtiva das regiões do Brasil; d) prospectar a biodiversidade para o desenvolvimento de produtos diferentes e com alto valor agregado, objetivando a exploração de novos nichos do mercado mundial; e e) contribuir para o avanço da fronteira do conhecimento e incorporar tecnologias emergentes [Embrapa, 2008: 31].

Aqui temos um ponto deveras curioso: logo após destacar seus objetivos — e alguns deles incluem questões sociais, problemas ambientais e econômicos — a Embrapa arrola uma lista de soluções puramente técnicas. Jaz aqui uma convicção profunda, presente nos discursos dos cientistas e tecnólogos: acreditam eles que para cada *questão social*, existe alguma *solução técnica* que a resolva. Assim, já ouvimos promessas de que os antibióticos eliminariam as epidemias; de que os transgênicos acabariam com a escassez de alimentos e a fome no mundo; de que as tecnologias de informação e comunicação libertariam as pessoas do trabalho estafante; etc. Mas ao se oferecer uma solução técnica a uma questão social, elimina-se a controvérsia da tecnociência; elimina-se também a dimensão política que há nos problemas da sociedade. Que os tecnocratas comprem este discurso, é explicável — pois sua meta

autoritária é justamente despolitizar a sociedade, transformando a tecnociência numa força política sob seu controle. Que os cientistas e tecnólogos comprem este discurso, também é explicável — pois interessa-lhes dar legitimidade à tecnociência, mostrando ao Estado, ao mercado e ao público (os contribuintes-consumidores) os benefícios práticos que os produtos dela oriundos oferecem à sociedade *lato sensu*. Tanto os tecnocratas como os cientistas-tecnólogos acreditam-se portadores duma missão sebastianista e civilizadora, pela qual a ciência e a técnica colocará o país nos trilhos do futuro, trazendo progresso e autonomia, crescimento econômico e bem-estar social. O problema é quando o cidadão também compra este discurso; daí temos uma ciência e uma técnica divinas, pairando sobre os valores miúdos e os interesses mundanos, protegida e excluída, portanto, dos clamores dos cidadãos e da intromissão dos sociólogos — esses eternos luditas.

II.1.2 - Como ser empreendedor na semiperiferia do capitalismo.

Porém, como a Embrapa pretende realizar aqueles objetivos tão ambiciosos? A resposta é: vencendo um conjunto de desafios organizacionais e institucionais. É aqui que a face privada da empresa se mostra com cores vivas. A empresa pretende: a) consolidar uma estrutura institucional e organizacional de gestão flexível e rápida, com autonomia para associações e parcerias; b) atrair, reter e desenvolver talentos técnicos e gerenciais; c) ampliar a atuação em redes para aumentar a sinergia, a capacidade e a velocidade da inovação e da transferência de tecnologias; d) promover a gestão eficaz e a proteção do conhecimento via patenteamento; e) expandir a atuação internacional em prol do desenvolvimento agrícola e pecuário brasileiro; f) ampliar e diversificar as fontes de custeio para a P&D; g) assegurar a atualização contínua dos processos e da infraestrutura dos laboratórios; e h) fortalecer a comunicação institucional e mercadológica para atuar estrategicamente diante dos desafios da sociedade da informação [Embrapa, 2008: 32; 39-43; 55-65]. Sem tirar nem pôr, a seqüência daqueles “desafios” é extremamente representativa dos fenômenos associados ao chamado “capitalismo cognitivo”, no qual a ciência e a técnica se inserem como fatores de produção e mercadorias fictícias imateriais.

Por ser tão lapidar e conciso, o trecho citado acima merece muito mais da nossa atenção, como veremos em outras páginas. Por ora, basta dizer que ali encontramos algumas das principais características da pesquisa em C&T hoje: 1) a aplicação de

formas de gerenciamento assumidamente empresariais dos laboratórios e centros de pesquisa; 2) a inclusão no mundo da ciência de pessoas, valores, atitudes e habilidades associadas ao mundo dos negócios; 3) o esforço para o trabalho de pesquisa em rede, tanto para o aproveitamento da infraestrutura de outros centros de pesquisa como para a “internalização das externalidades” em recursos e pessoal, visando também acelerar a sequência pesquisa-inovação-produção; 4) a preocupação com o patenteamento das descobertas, com a conversão das inovações tecnológicas em mercadorias — fenômeno associado ao esforço dos centros públicos de pesquisa em obter fontes alternativas de financiamento, em parte com recursos próprios; 5) a internacionalização da pesquisa como forma de se acompanhar a internacionalização da economia capitalista, realizando prospecção e garantindo posições no mercado em escala global; 6) o esforço para tornar as pesquisas e projetos em C&T relativamente independentes do governo e suas políticas públicas inconstantes e contingentes, ao voltar o foco para as demandas do mercado, também variáveis; 7) o esforço para manter-se na dianteira da fronteira tecnológica; e 8) a relação quase interativa da tecnociência com as demandas do mercado, resultando numa penetração ou intersecção crescente do campo científico com o campo econômico.

Sendo assim, embora a Embrapa atue numa área específica (a pesquisa agrícola e pecuária) e num contexto específico (o capitalismo da semiperiferia), ela compartilha das principais tendências da pesquisa científica e tecnológica ali enumeradas. Vale dizer que, além de estarmos estudando sob uma perspectiva sociológica as pressões que a lógica do capital faz pesar sobre e a produção de tecnologia e sobre o trabalho científico na periferia do capitalismo, nosso trabalho de campo inclui ainda outras limitações contextuais: dentro das pesquisas tecnológicas, nós escolhemos uma pesquisa específica — a agrícola e pecuária —; dentro delas, visitamos duas instituições específicas num único Estado — a Embrapa e a Unicamp em SP —; dentro delas, escolhemos duas unidades específicas — a Embrapa Instrumentação Agropecuária e a Embrapa Transferência de Tecnologia, além dos físicos e os químicos da Unicamp —; com eles, abordamos uma fronteira tecnológica específica — a nanotecnologia. Compreender as limitações a nós impostas por este escopo de pesquisa, ajudar-nos-á a demarcarmos corretamente até que ponto nossos resultados e conclusões poderão ser extrapolados e generalizados; até que ponto nosso estudo de casos pode ser representativo do mundo da ciência. Veremos também como a compreensão dos constrangimentos e condicionamentos impostos pelo capitalismo à pesquisa científica e tecnológica com

aplicações econômicas imediatas, lança luzes sobre os casos em que isso não ocorre e o porquê. Sob os holofotes do “capitalismo cognitivo”, a zona iluminada das ciências exatas é a contra-imagem da zona sombreada das ciências básicas e sociais, onde suas possíveis utilidades não atraem os mesmos recursos. Mas aquela luz que brilha sobre os *exatos* — em seus laboratórios bem equipados e pródigos em recursos — também os ofusca e cega para as condições precárias do próprio trabalho e para os impactos da própria tecnologia produzida na sociedade. Por sua vez, o breu que paira sobre os *sociais*, torna-nos ainda mais aptos a enxergar na escuridão, o mundo alheio.

II.1.3 - Ambigüidade e esquizofrenia: como a Embrapa funciona.

Os desafios organizacionais e institucionais da Embrapa faz-nos perguntar como ela se estrutura e funciona. A Embrapa é uma empresa que atua por meio de quarenta unidades de pesquisa,⁵³ divididas entre quinze unidades de produtos, nove unidades temáticas e treze unidades ecológico-regionais, contando inclusive com três serviços especiais, quinze escritórios de negócios, onze unidades centrais em Brasília e duas unidades no exterior, estando presente em quase todos os Estados do Brasil, nas mais diversas condições econômicas e ambientais — isso sem contar os laboratórios e escritórios no estrangeiro. A divisão da Embrapa em unidades regionais e unidades de produto obedece à idéia inicial duma empresa atuando por meio de subdivisões especializadas, responsáveis por programas de pesquisa nacionais, regionais e por produto agrícola. Sua atuação em âmbito nacional permitiu à Embrapa manter-se atualizada com as demandas regionais, fazendo prospecção tecnológica *just in time* e internalizando mais rapidamente as externalidades, quer dizer, absorvendo mais depressa o melhor que cada região poderia lhe oferecer em matéria de recursos humanos, infraestrutura, informação privilegiada, etc. A atuação em âmbito nacional foi-lhe, desde o início, uma vantagem competitiva em relação aos institutos estaduais de

⁵³ As unidades da Embrapa são: Embrapa Acre, Embrapa Amapá, Embrapa Amazônia Oriental, Embrapa Amazônia Ocidental, Embrapa Florestas, Embrapa Informação Tecnológica, Embrapa Meio Ambiente, Embrapa Monitoramento por Satélite, Embrapa Pantanal, Embrapa Rondônia, Embrapa Roraima, Embrapa Solos, Embrapa Agrobiologia, Embrapa Agroindústria de Alimentos, Embrapa Agroindústria Tropical, Embrapa Agropecuária Oeste, Embrapa Cerrados, Embrapa Clima Temperado, Embrapa Informática Agropecuária, Embrapa Instrumentação Agropecuária, Embrapa Meio-Norte, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Embrapa Semi-Árido, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Embrapa Transferência de Tecnologia, Embrapa Algodão, Embrapa Arroz e Feijão, Embrapa Café, Embrapa Caprinos, Embrapa Gado de Corte, Embrapa Gado de Leite, Embrapa Hortalças, Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Embrapa Milho e Sorgo, Embrapa Pecuária Sudeste, Embrapa Pecuária Sul, Embrapa Soja, Embrapa Suínos e Aves, Embrapa Trigo, Embrapa Uva e Vinho.

pesquisa. Decerto, a Embrapa não tem pudores com relação a fronteiras disciplinares ou institucionais: ela busca sempre o melhor em cada área, não importa onde conseguir.

Mas esta diversidade não garante igualdade. As condições de trabalho e os recursos para pesquisa são bastante desiguais duma unidade para outra, criando “primas ricas” e “primas pobres”— refletindo as próprias condições da *região* onde a unidade funciona e o interesse que o governo e o mercado têm nos *temas* pesquisados por elas. Há também unidades fisicamente localizadas em áreas de alta densidade de atividades científicas e tecnológicas, perto de *campi* universitários, incubadoras e outros centros de pesquisa. Este é o caso da Embrapa Instrumentação Agropecuária em São Carlos: situada a poucos metros da USP, da UFSCar e do ParqTec. Por outro lado, o isolamento de algumas unidades torna difícil a internalização de externalidades positivas, como mão-de-obra especializada, informações e demandas. Isto mostra que a produção de C&T é altamente dependente de condições contextuais e cooperativas. O fato de haver, numa única região, dois ou mais unidades de pesquisa da Embrapa, pode facilitar a cooperação em atividades que convergem, mas gerar competição pela clientela regional ou por prestígio e recursos da sede. Este é o caso do município de Campinas (SP), com a Embrapa Transferência de Tecnologia e a Embrapa Informática Agropecuária. Nem sempre o conflito é contornável.

Além da já mencionada “esquizofrenia” entre a face pública e a face privada da Embrapa, temos outro par opostos casados. A Embrapa é uma empresa e, por isso, visa ao lucro, é marcada por relações de trabalho baseadas em atribuições, hierarquias e dinâmicas que a aproximam dum campo econômico típico. Porém, desde a sua criação, a Embrapa se destacou pela formação de recursos humanos em pesquisa agrícola e pecuária tropical, contando com um eficiente programa de pós-graduação (mestrado e doutorado)⁵⁴ que, dentre outras coisas, ajuda a Embrapa a estreitar seus vínculos com as universidades e outros centros de pesquisa, terceirizando para eles sua pesquisa básica sobre os fundamentos das tecnologias que desenvolve, quer dizer, firmando parcerias com faculdades que realizam aquelas pesquisas de fronteira que fogem do seu escopo. Tal relacionamento com as universidades tem mão dupla, sendo usado tanto para captar sinais de demanda tecnológica potencial (dados pelo avanço da fronteira científica), como para levar às universidades os problemas existentes no campo da pesquisa

⁵⁴ A Embrapa, que tinha apenas 12 doutores em 1973, passou a contar com 645 em 1979; e os 724 mestres de 1973 passaram a ser 1128 em 1979. Este ganho numérico expressivo deve-se em parte ao Primeiro Plano Nacional de Pós-Graduação (I PNPG 1975-79), numa série de três, conduzidos sobretudo pela Capes.

aplicada (fazendo as demandas econômicas entrarem no campo científico *através* do campo tecnológico).

Além disso, a contratação de estudantes de pós-graduação como estagiários ou orientados permite à empresa rejuvenescer seu envelhecido quadro de pessoal — senilidade provocada, entre outras coisas, por seu plano de carreiras enrijecido e um sistema de gestão de pessoal ambíguo, pelo qual contrata-se através de editais e demite-se pela CLT. Como os funcionários e pesquisadores do jovem “baixo clero” (analistas e auxiliares) não vislumbram possibilidade de ascensão na carreira, uma boa parte deles se demite quando encontra melhores oportunidades de crescimento profissional em empresas privadas — levando para lá o conhecimento acumulado e incorporado durante seu período numa empresa pública [Entrevista Embrapa IA3]. Isso causa uma drenagem de cérebros e uma escassez de pessoal nos serviços de suporte à pesquisa — escassez esta que é suprida pela incorporação de universitários. Com isso, além do par público-privado, nós notamos na Embrapa um par empresa-faculdade. Em especial nas unidades da Embrapa locadas no Sudeste, a proximidade com importantes universidades faz com que a grande maioria dos recursos humanos venham do outro lado da praça, reproduzindo relações de amizade e/ou sobrepondo e reforçando as hierarquias da universidade (professor-orientado) com as hierarquias da empresa (pesquisador-assistente de pesquisa).

No caso das duas unidades da Embrapa visitadas durante o trabalho de campo — a Embrapa Instrumentação Agropecuária e a Embrapa Transferência de Tecnologia —, isto se tornou bem visível, porque a primeira fica a 15m da USP e a 1km da UFSCar; e a segunda está abrigada dentro do *campus* da Unicamp. Nestes casos, as semelhanças estendem-se para o perfil dos profissionais.

“No nosso caso aqui, que nós somos físicos, engenheiros eletrônicos e engenheiros de materiais, o nosso perfil se aproxima muito das instituições locais, porque aqui tem a USP e a Federal, né? Aqui, na verdade, é quase que um grande departamento de física e engenharia de materiais. Então, tem bastante é... semelhança na atividade. A diferença aqui é que nós não damos aulas na graduação. Nós temos alunos sim, mas são alunos em atividades de dissertação e tese... na pesquisa” [Entrevista Embrapa IA1].

Nestes ambientes, não são somente os logotipos, uniformes e camisetas que se misturam; os valores da ciência e as relações de mercado também. O orientador de mestrado transforma-se aí na chefia do projeto; mais tarde, o aluno de iniciação científica transforma-se num empresário *spin-off* que receberá a tecnologia

desenvolvida pelo professor da pós-graduação. Nestes meios onde o campo científico e o campo econômico se penetram na formação dum campo tecnológico misto, o mapeamento da rede social embarçaria qualquer pesquisador.

Mas as divisões não terminam por aqui. Além das mencionadas ambigüidades público-privada e faculdade-empresa, a ação-fim da Embrapa (a pesquisa agrícola e pecuária) está dividida entre dois ministérios. Embora esteja vinculada ao Ministério da Agricultura, o qual lhe garante em média o montante de 80% dos recursos, o financiamento das atividades específicas de pesquisa é disputado no Ministério da Ciência e Tecnologia, por intermédio do CNPq⁵⁵ e da FINEP.⁵⁶ Os 80% de investimentos assegurados pelo Ministério da Agricultura são utilizados para pagar os “custos quase-fixos” da pesquisa: pagamento de funcionários, água, luz, telefone, serviços de terceiros, materiais de escritório, manutenção de instalações e demais encargos. Denominamos grosseiramente estes custos como sendo “quase-fixos” porque, embora possam variar conforme a produção de tecnologia da unidade, eles são assegurados anualmente pelo Ministério da Agricultura, por dotação do tesouro nacional. Por isso, no que tange a suas operações normais, a empresa não precisa disputar recursos com outros órgãos competidores ou congêneres, pois ela reina quase soberana no SNPA (Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária). Porém, a dotação do Ministério da Agricultura não é suficiente para financiar os projetos de pesquisa em específico, embora o ministério também conte com uma linha de financiamento especialmente para isso. Neste caso, os recursos para pesquisa são ferozmente disputados com todas as outras instituições científicas e universitárias brasileiras, por meio dos editais do CNPq e da FINEP. Nos anos 1990, como veremos abaixo, a escassez de recursos públicos para pesquisa acirrou ainda mais a disputa entre essas instituições, obrigando a Embrapa a tornar-se “competitiva” e “empresarial”. Ainda no quesito custeio à pesquisa, no caso dos Estados que contam com Fundações de Amparo à Pesquisa atuantes, a Embrapa também costuma submeter projetos às FAPs, com destaque para a FAPESP em São Paulo, a FAPEMIG em Minas Gerais e a FAPERJ no Rio de Janeiro.

II.1.4 - A esquizofrenia que balança o pêndulo.

⁵⁵ CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

⁵⁶ FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos.

Durante sua história, esta acidental ambigüidade de financiamento tornou a Embrapa duplamente vulnerável às vicissitudes da política agrícola e científica — sendo que a primeira sempre esteve mais apoiada nas políticas de exportação, e a segunda, à política industrial. Este fato agravou e reforçou aquele pêndulo público-privado da Embrapa. Explico-me. Foi recorrente entre os pesquisadores entrevistados a percepção de que o Brasil nunca dispôs duma política *de Estado* para C&T, ficando a reboque de políticas *de Governo*, sem concatenação nem continuidade [Entrevista Embrapa IA3]. A ciência, porém, é feita a longo prazo e depende de estabilidade orçamentária e apoio social. Por isso, todas as vezes em que *as direções do mercado* pareciam garantir mais estabilidade e oportunidade que *as políticas do governo*, os cientistas correram para o mercado e tentaram se libertar do governo, adaptando seus discursos e métodos de trabalho à nova fase. E todas as vezes em que as políticas de governo mostravam ser um porto seguro frente à instabilidade dos mercados e ao desinteresse dos empresários, os cientistas reverteram ou adaptaram seus discursos e estratégias, adotando um tom mais público, aberto e social. Ora, desde o final dos anos 1980, as iniciativas brasileiras em C&T foram um inesgotável manancial de tropeços e percalços, fazendo com que muitas instituições de pesquisa e cientistas vissem na iniciativa privada uma nova Canaã, adotando a partir daí estratégias comerciais mais conscientes e coerentes.

Outra saída foi prosseguir pesquisando o que sempre se estudou, mas fingindo uma mudança de foco para agradar ao governo que mudou, e cujo Plano Diretor é outro.

“A Embrapa, infelizmente, é uma empresa de pesquisa, é... guiada por plano de governo e não por plano de Estado — o que é uma judiação, né? Quando você fala em plano de Estado, então, você tem linhas bem claras do que a Embrapa deve fazer. (...) Você tem isso muito claro. Agora, quando você fala em gestão de governo, de quatro em quatro anos isso pode mudar. Então, isso é muito complicado, porque... nesse tempo em que eu estou aqui na Embrapa, desde 2001, a gente já esteve, né... está num curso e de repente pára tudo e agora a Embrapa será focada na agricultura familiar. Só que num centro desse, *high tech*... [risos] por sorte, pode haver uma tecnologia que se encaixe muito. Mas ninguém vai parar o que está pesquisando para reconduzir isso. Então, é assim: existe uma... uma... certa pressão de governo, em muitos casos, para você carregar no discurso mesmo: ‘então, estamos fazendo tudo pela agricultura familiar.’ Eu critico muito tudo isso” [Entrevista Embrapa IA3].

Sendo o discurso a parte mais etérea e barata da pesquisa, é possível modificá-lo ao sabor das mudanças de governo, mantendo, entretanto, a continuidade programática. Isso justifica a diferença que sempre devemos fazer entre uma política *implícita* e uma

política *explícita* da empresa: a primeira é manifesta por seus discursos pré-fabricados, e a segunda é expressa pelas áreas onde ela realmente investe seus recursos.

Em seus 35 anos, a Embrapa atravessou períodos bastante diferentes, correspondendo perfeitamente às oscilações nas políticas públicas de C&T, ao papel dado à agricultura no equilíbrio da balança comercial brasileira, à sensibilidade dos governantes frente às pressões dos cientistas e empresários do agronegócio e, principalmente, à escassez ou profusão de recursos públicos disponíveis ao financiamento das atividades da Embrapa — o que fez a empresa balançar ora em direção ao Estado, ora em direção ao mercado, como dissemos acima. Em linhas gerais, podemos dividir a história da Embrapa em quatro partes: a) um período formativo sob as rédeas do Estado (1972-82); b) um interregno de decadência e contração sem o Estado nem o mercado (1982-88); c) uma fase de crise, incertezas e mudanças em direção ao mercado (1988-2002); e d) um período de retomada em busca duma equação entre o público e o privado (2002-hoje). Cada fase, como veremos na seqüência, é bastante ilustrativa dos dilemas da pesquisa científica sob o capitalismo semiperiférico, onde a colonização parasitária do capital sobre a ciência é feita muito mais pela arbitragem ideológica e jurídica ou simples ausência do Estado, do que por um esforço direto do capital para se assenhorar do conhecimento (embora isso também ocorra).

II.2 - Verão: período formativo sob as rédeas do Estado (1972-82): o contexto do “milagre brasileiro”.

É nos anos 1970, como dissemos acima, que se concentram esforços articulados na formação de recursos humanos em ciência, através da criação de mecanismos de reestruturação das universidades e institutos públicos de pesquisa. Os anos 1970 também trazem o período dos Planos Nacionais de Desenvolvimento (PNDs), com uma política científica e tecnológica incluída na estratégia de desenvolvimento macroeconômico do regime militar. Os PNDs dão origem aos Planos Básicos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCTs), financiados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), administrado desde 1971 pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). Este fundo, gerindo então somas vultosas, é considerado o principal instrumento de financiamento da pesquisa científica brasileira nos anos 1970. A Embrapa nasceu no tropel no I PBDCT (1972-74), conjugado aos objetivos do I PND, cuja meta era criar uma economia moderna e

dinâmica, permitindo ao país enfrentar a competição e a dependência econômica estrangeira. O I PBDCT tinha como objetivos resolver questões regionais, atrelar a política científica à política industrial, concentrar e centralizar os esforços em pesquisa já realizados nas décadas anteriores — sobretudo em áreas tecnológicas consideradas prioritárias aos militares (energia nuclear, pesquisa espacial, oceanografia, agropecuária) [Morel, 1979].

A Embrapa se consolidou sob o II PBDCT (1975-79), associado igualmente ao II PND. Não é à toa que o ano de 1975 assistiu à criação de nada menos que 23 unidades da Embrapa.⁵⁷ A localização destes centros — a maioria dos quais em regiões remotas do Brasil — evidencia bem um esforço presente neste segundo programa: diminuir os desequilíbrios no desenvolvimento regional, procurando a ocupação e a integração das Regiões Nordeste, Norte e Centro-Oeste à economia brasileira. Igualmente como o seu antecessor, este novo plano procurou fortalecer a capacidade de inovação das empresas nacionais, acelerar a transferência de tecnologias e integrar a indústria à pesquisa, dirigindo o fluxo de tecnologias financiadas pelo setor público para o setor privado. Por não alterar o padrão de financiamento estabelecido pelo I PBDCT, o II PBDCT conseguiu uma satisfatória orquestração das políticas de governo. Esta continuidade de financiamento permitiu que o sistema nacional de C&T ganhasse ossatura.

Esta sopa de siglas não veio do nada; era sim a componente dum todo maior e compunha categorias que gravitavam em torno duma esfera muito mais ampla que o campo científico e o campo tecnológico: o campo do poder. Se nos anos 1950 e 1960 começou a se configurar um sistema nacional de C&T por pressão direta da comunidade científica organizada [Schwartzman, 2001], é na década seguinte que os militares assumem para o Estado o dever de promoção e condução dessa C&T. Aos velhos atores, somam-se então outros; e é a composição e articulação destes novos e velhos atores — cientistas, militares, tecnocratas, intelectuais, industriais — o que determinará em que medida os diversos segmentos da sociedade terão poder de determinar e se beneficiar das políticas científicas. Nestes casos, assim como no mercado acionário, nem sempre é o acionista majoritário (a sociedade) quem recebe a maior parte dos

⁵⁷ Embrapa Semi-Árido (23/01/1975); Embrapa Cerrados (23/01/1975); Embrapa Milho e Sorgo (24/02/1975); Embrapa Pantanal (24/02/1975); Embrapa Clima Temperado (02/04/1975); Embrapa Soja (16/04/1975); Embrapa Algodão (16/04/1975); Embrapa Solos (28/05/1975); Embrapa Amazônia Ocidental (13/06/1975); Embrapa Amazônia Oriental (13/06/1975); Embrapa Caprinos (13/06/1975); Embrapa Tabuleiros Costeiros (13/06/1975); Embrapa Meio Norte (13/06/1975); Embrapa Mandioca e Fruticultura (13/06/1975); Embrapa Pecuária Sul (13/06/1975); Embrapa Suínos e Aves (13/06/1975); Embrapa Agropecuária Oeste (13/06/1975); Embrapa Acre (10/07/1975); Embrapa Rondônia (10/07/1975); Embrapa Pecuária Sudeste (26/08/1975); Embrapa Uva e Vinhos (26/08/1975); Embrapa Hortaliças (26/08/1975); Embrapa Transferência de Tecnologia (18/12/1975).

dividendos da tecnologia. Por isso, é indispensável contextualizar a produção e difusão da ciência; é preciso politizá-la ao inseri-la numa sociedade perpassada por hierarquias, desigualdades e campos de poder. Aliás, nos planos do governo militar descritos acima, a repetição *ad nauseam* da palavra “desenvolvimento” é sintoma duma tentativa de se formatar um discurso de consenso em torno da política científica e tecnológica — algo que prefiro chamar de *mínimo múltiplo comum axiológico*. Porque ninguém é racionalmente contra o desenvolvimento, e vem daí seu potencial formador de consenso e ideologia! Com esta palavra mágica, cientistas e tecnólogos sentem-se legitimados por sua missão civilizatória e progressista; políticos e militares também, como déspotas esclarecidos indutores do progresso; o mesmo acontece com os empresários, enquanto elementos de transmissão da tecnologia para a sociedade, por intermédio dos mercados, difundindo seus benefícios na forma de novos empregos, impostos, melhores produtos e processos, etc. É este “novo pacto” — ainda que postigo, mascarado e mentiroso — o que pontuará os documentos oficiais do governo para a área de C&T. Qualquer um que ler estes textos, ouvirá como ruído de fundo aquele *mínimo múltiplo comum axiológico*.

II.2.1 - A carta-branca dada pelo livro preto.

O Livro Preto [Embrapa, 2006 (1972)] — um relatório detalhado e com características tecnocráticas, considerado o comprovante de nascimento da Embrapa — diagnosticava que, àquela época, o crescimento da participação da agricultura na economia nacional fazia-se pela simples expansão da fronteira agrícola, com o uso extensivo de tecnologias tradicionais e mal adaptadas ao ambiente tropical; e por isso, um dos aspectos básicos da política agrícola fundar-se-ia num programa de tecnologia para a agricultura, com o objetivo de se obter para os produtos agrícolas básicos uma eficiência produtiva satisfatória e comparável à produção industrial. Para isso, o documento estabeleceu diretrizes para a constituição de *sistemas setoriais* de competência tecnológica, cabendo do Ministério da Agricultura coordená-los num plano nacional de pesquisa, integrado à estratégia nacional de desenvolvimento macroeconômico. Embora setoriais, estes centros fariam parte dum mesmo *Sistema Nacional de Pesquisa Agrícola*, unindo esforços com as instituições e instalações já existentes do antigo DNPEA.⁵⁸ Aliás, se a Embrapa conta hoje com uma presença em

⁵⁸ O documento cita que o DNPA dispunha duma área de 1025 ha de instalações construídas, “podendo observar-se assim que existem consideráveis facilidades físicas disponíveis para atividades de pesquisa” [Embrapa, 2006: 16-19].

todas as regiões do Brasil, é porque as instituições integrantes do antigo DNPEA, do qual ela praticamente herdou o espólio, já contava com uma cobertura em âmbito nacional. A rede Embrapa foi criada sobre essa estrutura já construída. Mas a integração das atividades de pesquisa num sistema nacional pretendia diminuir uma alta concentração de laboratórios em Estados do Sudeste, o que acabava criando pontos de estrangulamento na produção de gêneros agrícolas cultivados em outras regiões do Brasil [Embrapa, 2006 (1972), 2-3; 20].

Quanto aos recursos humanos (basicamente pesquisadores), o relatório se ressentia duma acentuada escassez de pessoal com treinamento especializado nos níveis técnico e administrativo, devido à política salarial pouco atrativa do DNPEA, à diversidade das modalidades de contratação, às formas rígidas de gestão de pessoal, à falta dum escalonamento dos funcionários, com estímulos e promoções que premiassem a dedicação à pesquisa e, por fim, à falta dum programa sistemático de treinamento de funcionários [Embrapa, 2006 (1972), 12-16]. Para resolver esse problema, nos anos 1970 a Embrapa dedicou grandes esforços à formação de recursos humanos para a pesquisa agrícola tropical, criando massa-crítica de especialistas e de conhecimento nesta área. É este esforço o que melhor define o primeiro período da história da empresa. A Embrapa chegou a pagar cursos de pós-graduação no estrangeiro para seus funcionários mais promissores [Entrevista Embrapa IA3]. Isso resultou na capacitação de dois mil profissionais pós-graduados. Durante este período, o envio de pesquisadores brasileiros para universidades estrangeiras e a contratação de técnicos do exterior para a realização de projetos em parceria, faziam parte duma estratégia de transferência tecnológica [Embrapa, 2006 (1972), 27-29], pela qual se esperava desonerar a sociedade brasileira, ao se aproveitar os esforços já realizados pelos países ricos em pesquisa fundamental — a fase mais dispendiosa e arriscada.

Num período de “cofres abertos” e amplo apoio estatal à empresa nascente, as condições salariais na Embrapa também eram boas: “Quando eu entrei na empresa em 1980, os amigos me diziam assim: ‘poxa, acertou na loteria, heim!’ O pessoal do Banco do Brasil nos chamava de *primos ricos*. E olha que o Banco do Brasil naquela época... [*risos*] só marajá... [*risos*]” [Entrevista Sindicato]. Em meados dos anos 1970, o orçamento disponível à Embrapa, corrigidos para os valores atuais, atingiu 1 bilhão de reais — montante generoso que só iria se repetir trinta anos depois (2006)⁵⁹ [Entrevista Embrapa IA1]. É dessa época também o primeiro bosquejo dum plano de carreiras e salários, com premiações e promoções

⁵⁹ O orçamento da Embrapa alcançou 1,066 bilhão de reais em 2006 e 1,155 bilhão de reais em 2007, com a previsão de alcançar 1,500 bilhão de reais em 2010.

distribuídas conforme a hierarquia funcional — hierarquia esta inspirada na estrutura das patentes militares, então no poder. Durante o trabalho de campo, foi bastante freqüente ouvir esta comparação por parte dos funcionários entrevistados: a hierarquia da Embrapa foi inspirada nos militares.⁶⁰ “A Embrapa nasceu dentro do período militar... em pleno período militar [*divagações sobre as datas*]. E... como se imitasse a realidade da estrutura militar, assim como há soldados, praças e oficiais — exatamente a mesma coisa na Embrapa: há soldados, praças e oficiais” [Entrevista Sindicato]. Irônico é que o Livro Preto já apontasse em 1972 “uma acentuada fuga, nos últimos anos, de pesquisadores que buscam melhores salários, *status* e condições de trabalho em outras instituições, devido à falta duma política de pessoal orientada para as necessidades operacionais dos programas de pesquisa” [Embrapa, 2006 (1972): 16]. Hoje, porém, a mesma evasão verificada no DNPEA verifica-se nos níveis inferiores da hierarquia na Embrapa, devido à rigidez da própria política de pessoal, criada nesta época, para estancar a drenagem de técnicos do antigo sistema. No geral, hierarquias verticalizadas e centralizadas são muito mais comuns em empresas públicas; já nas empresas privadas, a preocupação em desobstruir a comunicação, estimular a dedicação dos “colaboradores” e agilizar o fluxo de idéias, faz com que haja pressões para o achatamento da hierarquia. Como veremos abaixo, esta foi uma das medidas adotadas pela Embrapa quando se dirigiu ao mercado.

Quanto aos aspectos institucionais, o relatório afirmava que 1) “a forma de gestão da pesquisa agrícola e pecuária não oferecia as condições essenciais para proporcionar decisões oportunas, o emprego eficiente de recursos técnicos e humanos, *a flexibilidade e o dinamismo* que deveriam caracterizar um sistema nacional de pesquisa”; 2) “as atividades de coordenação e de comunicação em âmbito nacional e regional revestiam-se de natureza precária e funcionam, quase sempre, na base *ad hoc*. Isso se fazia ainda mais grave, tendo em conta a descentralização anteriormente referida e o elevado número de instituições não-pertencentes ao Ministério da Agricultura que se dedicam à pesquisa”; e 3) “haveria uma acentuada deficiência nas relações de coordenação e de planejamento e na execução de atividades entre os institutos de pesquisa e os órgãos de apoio, especialmente os de assistência tecnológica, de financiamento e de comercialização” [Embrapa, 2006 (1972), 10-11]. É com base neste relatório que a

⁶⁰ “A gente está falando duma empresa que já está com uma certa idade, né? A Embrapa está caminhando aí para mais de 35 anos. Então, tem uma geração que nasceu... que muita gente está se aposentando agora, mas é assim: criou-se uma cultura de funcionamento da empresa que nasceu junto com o regime militar. Então, a Embrapa nasce no regime militar, então ela tem uma forma estruturada super hierarquizada; até mesmo nas chefias, no partilhamento, então, assim... é muito... E eu ainda venho da universidade; e na universidade você tem uma coisa mais aberta, um ambiente mais plural para você ter umas discussões. Aqui se tem, mas é assim: você percebe que é uma coisa mais hierarquizada. Então, em vários casos, né: manda quem pode e obedece quem tem juízo. [*risos*]” [Entrevista Embrapa IA3].

empresa pautará suas ações neste período de formação.⁶¹ Para fazer frente aos impedimentos institucionais, respectivamente, a Embrapa 1) adotou seu estatuto de empresa pública de direito privado; 2) incorporou institutos de pesquisa dispersos, ligados ao antigo DNPEA, mas agora sob a direção do Sistema Embrapa e sob a coordenação do Ministério da Agricultura; e 3) adotou uma “divisão de trabalho” entre a pesquisa agrícola (realizada por ela) e as atividades de extensão e difusão da pesquisa (a cargo do sistema Sibrater⁶² e dos centros da Emater).⁶³

Quanto aos aspectos financeiros, além dos esperados reclames por escassez de recursos para a pesquisa, o documento questionava ainda as modalidades institucionais burocráticas, sem a capacidade de competir com formas mais *flexíveis, operativas* e “*expeditas*” utilizadas pelo próprio governo. A flexibilidade administrativa deveria implicar que, ao lado de certa centralização no planejamento, deveria se interpor uma descentralização na execução dos projetos. Além disso, a programação de financiamento do DNPEA era defeituosa e destinava-se em grande parte a financiar atividades não-relacionadas diretamente com demandas científicas e tecnológicos. Para os redatores do relatório, os recursos então atribuídos à pesquisa agrícola pelo Ministério da Agricultura (particularmente) também eram escassos, o que obrigava o DNPEA (já àquela época) a buscar apoios financeiros não-orçamentários, em especial da iniciativa privada e de fontes externas. Por fim, mencionou-se um descompasso entre a programação tecnológica com a execução financeira, fazendo com que o processo burocrático se impusesse sobre o processo produtivo [Embrapa, 2006 (1972), 16-19].

Nunca é demais repetirmos que os problemas ligados à questão financeira tornaram-se um *basso ostinato* na história da empresa. Porém, devido à relativa fartura de recursos neste período, sob o signo do “milagre” dos anos 1970, as medidas para solucionar estes problemas foram postergadas até a crise dos anos 1980, quando surgem, aliás, inúmeras publicações sobre o tema, mostrando que “o principal foco de preocupação dos trabalhos desenvolvidos por pesquisadores brasileiros, em especial aqueles ligados à pesquisa agrícola, tem sido a alocação de recursos” [Castro & *alii*, 1996: 7]. Mas citemos como exemplo o mencionado descompasso entre a programação tecnológica com a execução financeira, o qual só começou a ser resolvido em 1988-89, quando a Embrapa elaborou seu primeiro Plano Diretor, colocando em uníssono o plano

⁶¹ Em todo o texto do Livro Preto, a palavra *flexibilidade* aparece com uma frequência quase obsessiva, indicando que, segundo seus autores, o grande gargalo ao desempenho institucional estava no modelo de administração direta adotado pelos institutos públicos de pesquisa.

⁶² Sibrater – Sistema Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural.

⁶³ Emater – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural.

plurianual dos ministérios, o plano diretor da Embrapa e o plano diretor das unidades de pesquisa.

II.2.2 - Os donos da chave do cofre.

Nesta época inicial, a questão de alocação de recursos era tratada na Embrapa sob dois modelos básicos: o histórico e o discricionário-personalista. No modelo histórico, os recursos para o ano seguinte eram alocados conforme as despesas do exercício anterior, sem se preocupar com as mudanças de demanda no ambiente produtivo. Já no modelo discricionário-personalista, era a diretoria executiva da unidade, conforme sua própria avaliação, quem dizia onde direcionar os recursos, conforme as prioridades que considerava mais importantes [Castro & *alii*, 1996: 9]. No primeiro modelo, o histórico, a manutenção quantitativa e qualitativa dos recursos à disposição no ano anterior, era uma forma d'as unidades menos fortes evitarem conflitos de interesse — seja com a gerência central da empresa, seja com o ambiente produtivo exterior, seja ainda entre os grupos internos da unidade (disciplinas e instituições, centros e temas). Embora seja exagero afirmar que esta surdez proposital às demandas econômicas no tocante à alocação de recursos para pesquisa fosse um sinal de autonomia da instituição frente ao campo econômico do agronegócio, o certo é que tal ignorância era garantida por uma “autonomia na dependência”, pela qual a Embrapa escapava do mercado às custas de se prender às rédeas do Estado. No segundo modelo, o discricionário-personalista, ao se prever certa variação na alocação de recursos para pesquisa, abria-se aí um rasgo para a entrada de pressões políticas do meio econômico local — pressões estas que eram, todavia, filtradas, traduzidas e transcritas pelos diretores da unidade.

Não é nenhuma surpresa que as unidades que lideraram o incômodo processo de sintonia com o mercado durante os anos 1990, foram aqueles mesmas que adotavam o modelo discricionário-personalista, pois como já estavam habituadas a ouvir pressões externas, para elas, a adaptação foi um fardo menor. Ademais, durante as entrevistas, veio à tona um “ruído de fundo”, uma oposição mal declarada nos documentos, mas muitíssimo reveladora, entre *uma elite agrônoma*, mais velha, formada por engenheiros agrônomos e ligada a esse período juvenil da empresa, durante o qual a fartura de recursos públicos a protegia de preocupações orçamentárias e relações com o mercado; e *uma elite acadêmico-empresarial*, mais jovem, composta por professores universitários e ex-funcionários de empresas privadas, contratados durante o período de

“vacas magras” e, *poor* isso, mais habituados a ouvirem e atenderem às demandas do agronegócio. A velha elite agronômica imperou soberana até há pouco tempo na Embrapa, perdendo poder para a elite acadêmico-empresarial no período recente — seja por mudanças no “paradigma tecnológico”, com a emergência de tecnologias mais avançadas para o agronegócio; seja pelas articulações mais numerosas que esta nova elite consegue manter com o mercado e a academia, tricotando redes de atores mais entrelaçadas. Este longo processo foi coroado com a eleição do físico Sílvia Crestana para a presidência da empresa no início dos anos 2000. “É a primeira vez na história da empresa que um físico assume a presidência da Embrapa... normalmente, seria natural que fosse um agrônomo. (...) Você precisa tomar cuidado com os físicos [*risos*]: eles normalmente são ministros, são presidentes... [*risos*]” [Entrevista Embrapa IA1]. Falaremos mais disso a tempo. Por ora, cabe dizer que a elite agronômica adotava o modelo histórico de orçamento com o objetivo de conservar sua posição de mando, ao impedir que as pressões externas alterassem a hierarquia funcional *através* da alteração da hierarquia de prioridades para a pesquisa agrícola. A adoção do modelo discricionário-personalista se fazia presente quando 1) uma proto-elite acadêmico-empresarial assumia o controle da unidade ou 2) quando o “assédio” desta nova proto-elite obrigava a velha guarda a assumir um controle mais ditatorial dos recursos, para defender sua posição.

II.2.3 - Embrulhos tecnológicos.

Nesta época, a Embrapa trabalhou com o sistema de pacotes tecnológicos, o que lhe permitia levar os resultados da pesquisa ao consumidor final mantendo o controle do processo — desde a proveta até a porteira. Neste esquema, a Embrapa se incumbia de oferecer o produto/serviço e a assistência técnica necessária, além de acompanhar o desenvolvimento, a extensão da pesquisa, a avaliação dos resultados e a transferência tecnológica. Este ímpeto de controle completo de todas as fases da produção duma tecnologia, foi o que conduziu, com o passar do tempo 1) ao declínio do sistema Sibrater e Emater; 2) à criação no interior da Embrapa de unidades ou escritórios especializados em desempenhar atividades de assistência, comunicação e transferência; e 3) à recente tendência, na última década, d’a Embrapa terceirizar ou se desfazer dessas etapas não-relacionadas diretamente com seu *expertise* em pesquisa. Diga-se, aliás, que a dificuldade em desempenhar atividades de extensão para as quais a maioria dos seus funcionários não foi capacitada, obrigou a Embrapa, nesta mesma fase, a abandonar a idéia inicial de transferência de tecnologia e optar pelo puro difusionismo. Neste caso,

acreditava-se que a tecnologia, assim que criada, espalhar-se-ia sozinha pela sociedade afora, sendo dotada dum ímpeto interno ou capacidade contagiosa, a qual a faria superar e derrotar as inovações tecnológicas rivais, impondo-se ao produtor.

Aqui fica claro o viés autoritário e monológico, determinista e unidirecional do difusionismo. A difusão misturava-se à comunicação institucional e à propaganda, e passava a assumir uma função civilizatória e estimulante à adoção de novas idéias no campo [Silva, 2007: 5]. Além disso, o difusionismo “proporcionou uma certa legitimidade ao *modelo linear vertical* de desenvolvimento e transferência de tecnologias, no qual a pesquisa *gerava*, a extensão *transferia* e o produtor *adotava*, nesta ordem, um determinado pacote tecnológico. Este, por sua vez, era designado para substituir totalmente o sistema de produção em uso, o que só era possível graças ao subsídio do governo” [Schottfeldt, 1991: 102]. A transferência tecnológica vista como simples difusão, aliada à adoção de pacotes prontos, impunha ao produtor um “paradigma tecnológico” acabado, impedindo adaptações criativas e criando um efeito de “venda casada”, pelo qual o uso de determinada inovação condicionava ao uso da assistência técnica inclusa no mesmo pacote da Embrapa. Isso só seria resolvido nos anos 1990, com um agressivo programa de treinamento de pesquisadores em áreas de patenteamento, comunicação, transferência, *marketing* e negócios. A democratização dos anos 1980 e a abertura dos mercados na década seguinte transformou a produção de tecnologia num processo complexo demais para que o modelo linear do difusionismo perdurasse. Além disso, a difusão não garantia nenhum retorno financeiro (*royalties* e direitos) às atividades de pesquisa, fazendo com que os investimentos a título de fundo perdido (do Estado) retornassem à sociedade a título de fundo perdido (da Embrapa). Porém, ainda hoje, algumas práticas de difusão continuam sendo usadas pelos técnicos da empresa. Podemos citar como exemplos os *dias de campo*.⁶⁴ Tratam-se de verdadeiras cerimônias litúrgicas de validação e afirmação da fé na ciência e seu potencial civilizador no meio rural.

II.2.4 - Sopa de letras.

Embora vinculada ao Ministério da Agricultura e, portanto, relativamente desconectada das políticas industrial e científica, este primeiro período da Embrapa

⁶⁴ Os dias de campo são a apresentação dos resultados duma pesquisa e a subsequente transferência da tecnologia através de mostras práticas e visitas aos campos experimentais da Embrapa. Nestes casos, o público é formado pelos usuários e clientes locais da unidade de pesquisa.

discorreu em paralelo a iniciativas tais como: a criação da Financiadora de Estudos e Projetos (a FINEP em 1967), o Programa Estratégico de *Desenvolvimento* (o PED de 1968) o Fundo Nacional de *Desenvolvimento* Científico e Tecnológico (o FNDCT em 1969), o Fundo de Amparo à Tecnologia (o FUNAT de 1970), o Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (o INPI em 1970), o Primeiro Plano Nacional de *Desenvolvimento* (I PND de 1970-75), o Primeiro Plano Nacional de Pós-graduação (I PNPG de 1975), o Segundo Plano Nacional de *Desenvolvimento* (II PND de 1975-80) e o Segundo Plano Nacional de Pós-Graduação (II PNPG de 1983). A repetição proposital da palavra *desenvolvimento* remete-nos à tentativa de construção dum consenso ao redor da C&T, além da crença no “milagre” econômico brasileiro. Enfim: a idéia central destes planos era 1) empreender a incorporação instrumental e acelerada da tecnologia ao sistema produtivo; 2) conseguir a formação acelerada de recursos humanos aptos a trabalhar nas fábricas e a criar uma nova elite tecnocrata dirigente; e 3) pôr o desenvolvimento tecnocientífico como protagonista do crescimento econômico. Além dos choques do petróleo (1973-75 e 1979-82) e da crise da dívida externa, as quais farão este sistema derrapar na década seguinte, levando a Embrapa consigo, podemos levantar algumas hipóteses adicionais para explicar o porquê do fracasso destes planos, no caso da C&T.

Alguns autores atribuem o fracasso da política de C&T ao modelo de importação de pacotes técnicos prontos, o que inibiu as relações criativas entre os setores produtivos e a universidade [Dagnino, 2007]. Outros autores destacam o caráter puramente ideológico destas iniciativas, sendo seu verdadeiro objetivo apenas capacitar novos quadros para o tipo de dependência econômica e tecnológica à qual o país já estava vinculado, num contexto de capitalismo periférico [Morel, 1979: 74-83]. No caso da Embrapa, esta hipótese é bastante adequada, pois o que melhor define seu período inicial é justamente um grande esforço na formação de recursos humanos para a adaptação de tecnologias agrícolas para os trópicos. Para Morel, as deficiências do sistema científico-tecnológico brasileiro refletem as relações que se estabelecem entre as formações sociais do capitalismo metropolitano e do capitalismo periférico [Morel, 1979: 137]. Neste caso, nós somos mais *consumidores* que *produtores* de tecnologia, pois estamos nas pontas das redes controladas pelos países centrais [Burgos, 1999: 9]. Estaríamos então diante dum “desenvolvimento por gesticulação”? Para outros autores, o “milagre brasileiro” almejado pelo regime militar não se demonstrou sustentável, porque a relativa elevação da taxa de *lucro* não foi suficiente para cobrir a taxa de *juros*

expressiva e ascendente, que era cobrada pela captação de capital no exterior — sobretudo numa fase de crise global e redução do crédito. Em outras palavras, os juros externos subiam mais rápido que os lucros internos, gerando um gargalo para a expansão do sistema. Isso criou também um círculo vicioso de dependência econômica estrangeira, impedindo uma acumulação independente do capital externo e uma potencialização das inovações tecnológicas que assegurassem uma melhor posição do Brasil na divisão mundial do trabalho [Coggiola, 2005: 17-18].

Mas se nos anos 1970 a Embrapa investiu maciçamente em programas de capacitação de recursos humanos, fortalecendo sua infraestrutura de pesquisa agrícola e pecuária, definindo seu ambíguo estatuto e modelo de gestão, com centros tecnológicos responsáveis por várias linhas de pesquisa, nos anos 1980, o principal esforço da empresa foi no sentido de manter os patamares de excelência atingidos, a despeito das dificuldades econômicas e das mudanças políticas que assediaram a instituição. Este contexto foi marcado pelas consequências devastadoras dos choques do petróleo, da superinflação e da crise da dívida externa. No campo político, esta década marcou a derrocada do regime militar e o lento retorno à democracia, sob a nova Constituição de 1988. Ironicamente, a Embrapa nasceu sob o signo da crise, pois 1973 marcou o grande choque do petróleo, o qual poria fim tanto ao regime que idealizou a Embrapa como àquele mundo seguro sobre o qual a empresa fora erguida.

II.3 - Outono: decadência e contração sem o Estado nem o mercado (1982-88): o contexto da década perdida.

O período outonal entre 1982 e 1988 marca a crise fiscal do Estado e o esvaziamento das questões científicas e tecnológicas como uma dimensão estratégica importante para os políticos brasileiros. Durante a primeira metade de década perdida, a Embrapa conseguiu manter seu padrão e funções, graças a dois fenômenos contraditórios: um estático e um dinâmico. O processo estático se refere ao prestígio político (ou capital social) já acumulado pela empresa nos anos 1970, com pesquisas de destaque nas cadeias de produção do café, da soja e do gado — isto sem falar no papel crucial da empresa para o sucesso do programa pró-álcool. Com isso, a Embrapa conseguiu estender sua banda de aliados para ambos os lados do espectro político [Entrevista Sindicato]. Outrossim, a manutenção dos antigos quadros técnicos do regime militar nos governos de transição para a democracia, foi-lhe muitíssimo

importante, pois daí vieram os aliados da empresa em sua interface com o governo. A tecnocracia, os agentes políticos ligados ao paradigma da dependência e os grupos sociais articulados ao agronegócio garantiram alguma inércia e continuidade às pesquisas a cargo da rede Embrapa. Neste primeiro momento, estamos falando em *estagnação*; não em *decadência*.

Junto a isso, está um processo dinâmico, pelo qual o próprio desmonte do sistema nacional de C&T tornou o sistema decisório mais permeável a iniciativas inovadoras. Como diria Latour [2000], este é o momento no qual alguns atores-redes se esgarçam e outros se reforçam.⁶⁵ Nascida sob o signo dos grandes projetos do regime militar, a Embrapa vai paulatinamente convertendo-se numa empresa portadora dos interesses do subcampo econômico do agronegócio, mas sem sair sob o guarda-chuva do Estado, o qual lhe garante a maior parte dos fundos. Com isso, seus pesquisadores e administradores vão dirigindo seus discursos do Estado para a “sociedade”; e vão aprendendo a falar a língua dos interesses econômicos para falar bem aos mercados e serem melhor ouvidos pelo Estado. Ora, quando os interesses do mercado permeiam tanto a sociedade como o Estado, tornar-se lucrativo e eficiente é a melhor forma de se amar a todos e ser correspondido adequadamente. A partir de então, é pela linguagem dos interesses que a Embrapa conseguirá apoio para seus projetos de pesquisa. “Com a transição democrática experimentada pelo país ao longo dos anos 1980, e com a maior porosidade do Estado aos anseios da sociedade, a aproximação com o mundo dos interesses passa a ser uma exigência. Afinal, como investir numa atividade sem maior retorno social como a ciência, diante de tantas urgências sociais? Esta é a pergunta que se chega a fazer no Brasil dos idos de 1985. (...) Agora, ao invés do isolamento, valoriza-se cada vez mais o intelectual capacitado para interpelar os interesses; e ao invés do Estado, procura-se na sociedade o ponto de apoio para suas ações (...)” [Burgos, 1999: 12].⁶⁶ Desta forma, para a ciência, a linguagem do progresso cede lugar à linguagem dos interesses.

Não obstante, é nos anos 1980 que a Embrapa aumenta sua “família”, criando alguns centros de pesquisa de grande relevo — como foi o caso da Embrapa Instrumentação Agropecuária, inaugurada em 1984 e da qual trataremos em pormenores. Entre outras unidades da empresa criadas ou filiadas à rede entre 1980 e

⁶⁵ Exemplo de iniciativa inovadora foi o do LNLS (Laboratório Nacional de Luz Síncrotron), cujo processo de negociação (1981-86) e de implantação (1986-96) se desenrolou em plena crise fiscal do Estado [Burgos, 1999: 4-5].

⁶⁶ Embora permeado por certa ideologia pró-mercado, os primeiros capítulos do estudo de Burgos [1999] é um excelente panorama da inserção cambiante dos cientistas na sociedade, nas últimas décadas do século XX.

1990, podemos destacar também a Embrapa Roraima (13/08/1981), a Embrapa Meio Ambiente (21/10/1982), a Embrapa Informática Agropecuária (01/11/1985), a Embrapa Agroindústria Tropical (27/04/1987) e a Embrapa Agrobiologia (10/05/1989).⁶⁷ Nesta época, a maior expansão do sistema deu-se de maneira artificial: seja pela simples inclusão de centros de pesquisa estaduais dispersos numa sopa de siglas pelo Brasil afora, em plena crise; seja pela elevação das já criadas unidades da empresa ao estatuto de Centros Nacionais de Pesquisa. Aliás, por muito tempo, assim foram chamadas as unidades da Embrapa: *Centros Nacionais de Pesquisa*. Se por um lado isso garantia certa uniformidade de nomenclatura, unindo num só padrão de nomes vários centros de referência desconexos, por outro lado, é só nos anos 1990 que cada unidade levará a *Embrapa* no nome, num esforço de *marketing* corporativo para tornar a marca da empresa mais conhecida pela sociedade.⁶⁸ Seja como for, esta forma postiça de expandir o sistema Embrapa pela simples inclusão ou mudança de nome do já existente — estratégia muito comum entre nossos burocratas — revela muito da própria inserção periférica e decorativa do nosso sistema nacional de C&T, condenado como a ninfa Eco a sempre repetir aquilo que nunca será.

II.3.1 - À procura do mercado-messias.

Se nos anos 1970 o objetivo declarado do sistema de C&T criado pelo regime militar era iniciar uma dinâmica de cooperação entre universidades, centros de pesquisa e empresas, a década seguinte mostrou o fracasso deste plano, mantendo-se o sistema de C&T confinado na academia, com interações incipientes e descontínuas com o setor produtivo e a “sociedade”. No entanto, sob a pressão das restrições financeiras, as primeiras medidas pró-mercado não tardariam a aparecer no mundo da ciência — mais por uma iniciativa dos próprios centros de pesquisa e departamentos universitários do que por um esforço dirigido do governo— a princípio. Segundo a pesquisa de Guarany [1996: 300-320] sobre as interações entre empresas e ambiente acadêmico no setor da física, entre 1950 e 1974, houve raríssimas interações, as quais aumentaram a partir de 1975 e se intensificaram justamente nos anos 1980. Embora aumentassem, tais

⁶⁷ Dependendo das fontes obtidas, essas datas podem variar, conforme se considera, ou a data de fundação da unidade, ou a data de elevação da unidade ao estatuto de Centro Nacional de Pesquisa.

⁶⁸ “A existência de diferentes razões sociais, nomes e siglas para identificar os centros de pesquisa criava confusão fora da instituição, gerava competitividade interna com as unidades priorizando seus próprios nomes e marcas, não viabilizava a sinergia e dificultava a consolidação na marca Embrapa. A sociedade nem sempre conseguia perceber que os diferentes centros de pesquisa eram unidades da Embrapa” [Silva & Duarte, 2007: 8 nota 7].

interações ainda eram feitas sem leis claras ou parâmetros que estipulassem as atribuições de cada parte; nem como deveriam ser repartidos os resultados da inovação. Estas iniciativas se refletiram na Embrapa sob a forma de trocas informais e extralegais entre serviços e produtos tecnológicos (oferecidos ou prestados pela Embrapa) e máquinas e instrumentos de laboratório (doados em permuta pelas empresas agrícolas) [Entrevista Embrapa TT1; TT2]. Estas aproximações envergonhadas e desajeitadas entre a Embrapa e o agronegócio evidenciam que já nos anos 1980 a empresa não podia contar apenas com as dotações do Ministério da Agricultura para custear seus projetos. Iniciar-se-ia aqui uma histórica divisão no orçamento da empresa, pela qual o Ministério da Agricultura arcaria com os “custos quase-fixos” e, por sua vez, cada unidade da empresa buscava na iniciativa privada, no CNPq, na FINEP ou nas FAPs (Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa) os recursos faltantes — por sua conta e risco.

Embora a escassez de recursos no contexto dos anos 1980 representassem constrangimentos inegáveis às atividades da Embrapa, as principais respostas adaptativas à crise demorariam algum tempo mais para surgir. Confiante num apoio histórico dado pelo governo e por diversos setores da sociedade, os diretores da empresa avaliavam a situação como passageira, cujo enfrentamento seria possível com atitudes pontuais. Cedo ou tarde — pensavam — os cofres estariam abertos, como nos “bons” tempos da ditadura. Em 1985, a criação do Ministério da Ciência e Tecnologia, ironicamente, representou um divisor de águas no período. A partir de então, agências e órgãos como a FINEP e o CNPq integrariam a estrutura do ministério. Porém, não houve uma remodelação institucional capaz de sintonizar e amalgamar as várias instituições incorporadas. Como resultado disso, tem-se ainda hoje uma multiplicação e sobreposição absolutamente descontrolada, insana e caótica de planos e fundos para a área — daí a fragilidade institucional. Qualquer pessoa que procurar entender como funciona a política pública para C&T no Brasil, perderá os sentidos diante duma infinidade de programas sem continuidade nem coordenação, siglas diversas e nomes parecidos.

II.3.2 - Regime que abre, tempo que fecha.

Ainda no final dos anos 1970, o FNDCT sofre forte retração no montante de recursos; e isso agrava a disputa entre grupos de pressão pelas verbas do fundo. A princípio, a escassez atingirá exclusivamente os novos investimentos; porém, já no

início dos anos 1980, ela afetará os projetos em execução. Na segunda metade de década, a recessão econômica, aliada às altas taxas de inflação influenciaram negativamente o sistema nacional de C&T. A redução no volume de recursos para o setor somaram-se à inexistência de deflatores de indexação que mantivessem a integridade dos investimentos já destinados. Além disso, se no período anterior os temas de C&T ganharam progressiva importância nos planos no governo militar, o Terceiro Plano Nacional de Desenvolvimento (III PND 1980-85) não lhe dedica nada além duma única página [Hamilton, 2001: 70], limitando-se a elencar de maneira apressada e ritualista algumas diretrizes dos planos de antes. Nessa mesma toada, o Terceiro Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (III PBDCT de 1985) mostrou-se bastante modesto em comparação aos anteriores. Mas foi neste plano que se mostrou explícita a intenção de integrar as dimensões da ciência com a produção. Veremos o porquê.

De certa forma, as restrições orçamentária politizaram o sistema nacional de C&T. O terreno se revolvía sob os pés dos cientistas e acadêmicos que, com isso, criavam grupos de pressão, aproveitando-se das brechas abertas num regime militar à beira da morte. Mas enquanto o universo desabava no campo da ciência, o vínculo da Embrapa com o Ministério da Agricultura oferecia-lhe uma relativa proteção. Contudo, a crise era geral: ela acabaria retirando do Estado a capacidade de coordenar o desenvolvimento científico e tecnológico. E num país onde a atividade de pesquisa depende sobretudo do Estado, a ciência não subsiste isolada da política. Neste sentido, a mudança mais importante da época foi a redemocratização (1985-88). Para a Embrapa, contudo, o retorno à democracia significou três coisas não tão boas. Em primeiro lugar, a democracia representou o fim do respaldo garantido por um governo sem oposição, que detinha a caneta e a chave do cofre, com possibilidade dum financiamento sem contingências ou contrapartidas. Com isso, houve certo rompimento da continuidade institucional, obrigando a quebra da inércia à qual seus administradores e pesquisadores estavam habituados desde há muito. Aquela “calma bovina” — típica do servidor público que cumpre com seu expediente e nada faz além do previamente combinado — teria fim. Sem o respaldo garantido pelos militares, a Embrapa teria de demonstrar à sociedade a que veio; teria de justificar seu direito de existir no sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação. A busca por evidência na sociedade e legitimidade institucional far-se-ia cada vez mais forte e, nos anos 1990, seria coroado pela formatação duma imagem e discurso público, editando balanços sociais anuais, por

meio dos quais o capital científico e tecnológico (produtos) serão transformados em capital político e social (apoio). Embora as “taxas de câmbio” entre estes capitais sejam continuamente desvantajosas para a Embrapa, a necessidade duma justificativa dos gastos públicos colocou todas os institutos de pesquisa na mesma situação que ela.

Em segundo lugar, o retorno à democracia significou o fim duma *política de Estado* para a pesquisa agrícola e pecuária, dando início a sucessivos *projetos de governo* sem urdidura, cada qual com seu próprio enfoque e objetivo para a área. Nos anos 1980, a pesquisa científica teve de optar entre duas instabilidades sem escapatória: a do campo político e a do campo econômico. A ciência e as inovações tecnológicas desenvolvem-se a longo prazo, e carecem de alguma garantia e estabilidade de financiamento para que dêem os primeiros resultados. Em condições normais, é o Estado que forma ao redor das universidades e centros de pesquisa uma “redoma de dinheiro” que, como no caso da *skholé*, protege o pesquisador das preocupações econômicas imediatas. Quando esta redoma desaba ou tremula sobre a cabeça do cientista, suas instituições começam a se perguntar se a proteção oferecida pelo mercado não seria mais segura e estável; ou pelo menos mais ampla e flexível que a oferecida pelo governo [Entrevista Embrapa TT1]. É daí que surgem as estratégias de venda de ativos tecnológicos, de transferência de tecnologias, as incubadoras, os escritórios de patentes e licenças, as fundações, as empresas juniores, etc. Falando com outras palavras, em pesquisa científica, necessita-se de continuidade e regularidade. Entretanto, o efeito negativo da inconstância nas políticas públicas e da total falta de sustentabilidade organizacional das instituições tecnológicas é que, nestes casos, sobreviver significa ter um planejamento estratégico, direcionar-se ao mercado e construir parcerias naquelas atividades que convergem e se completam.

Em terceiro lugar, a volta ao regime democrático alterou dramaticamente o relacionamento da Embrapa com o governo. Duma relação, nos anos 1970, marcada pela quase exclusividade de financiamento, onde a empresa era a “menina-dos-olhos” do regime militar, na segunda metade dos anos 1980, vemos uma relação marcada pela disputa por recursos escassos com outros centros de pesquisa, instituições tecnológicas e reclames sociais. A democracia retirou o tampão para que várias demandas reprimidas da sociedade fossem expressas por intermédio dos novos partidos políticos, sindicatos e organizações recém-criadas. Esta polifonia de reclames e demandas abafou as vozes que antes tinham acesso direto ao Estado, sem a necessidade de representação institucional. A partir da Nova República, as demandas da área de educação teriam de se acotovelar

com as demandas da área de tecnologia e, neste caso, os interesses cambiantes do governo faziam o papel de árbitro — com ouvidos de mercador. A Constituição de 1988 iniciaria também um processo de descentralização e municipalização, baseado num repasse de recursos a outros níveis de governo aos quais a Embrapa não estava habituada a se relacionar. Quando o cobertor financeiro é curto demais ou quando a taça se afasta dos lábios, a saída é ampliar os vínculos com outros setores sociais — incluindo o mercado — para daí sim ser melhor ouvido pelo governo. Como reflexo da política de descentralização e desregulamentação que se impôs como modelo, houve certa proliferação de Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs). Assim, quando o governo federal saiu, os estados e a iniciativa privada entraram.⁶⁹ Em resumo: a partir desta época, a Embrapa precisou competir com várias outras instituições e grupos sociais que, com o regresso à democracia, passaram a se organizar e a reivindicar seus interesses. Para agravar a situação, entre 1987 e 1992 verificou-se outro acentuado declínio nos recursos para C&T nas três maiores agências: o FNDCT, a FINEP e o CNPq [Hamilton, 2001: 75]. Com a crise da dívida externa, o problema da inflação crônica, os efeitos da moratória brasileira, o fracasso dos sucessivos planos econômicos, o guarda-chuva oferecido pelo Ministério da Agricultura não resistiria por muito tempo.

“Isso pegou o Brasil numa época de mudanças e democratização. Antes, havia um pressuposto muito forte que era o seguinte: até então, a gente havia vivido num período de exceção e... o general, o político, sei lá, ele gostava da Embrapa; e a Embrapa realmente tem esse *glamour*: a Embrapa agrada tanto o cara lá da esquerda quanto o cara lá da direita; e todo mundo se unia na hora de defender a Embrapa, por se tratar de tecnologia, de agropecuária, etc. E até então, a Embrapa tinha o cofre aberto. Mas no momento em que o país se democratizou, as forças da sociedade começaram a disputar recursos, então, havia um dilema do governante: entre ele dar muito dinheiro para a Embrapa e atender a uma dada necessidade social — saúde, transporte, educação — ele ia priorizar o lado social. Então, a empresa teve de mudar o paradigma dela: de orientação de produto, para a orientação de mercado. (...) Mas a Embrapa, até então, era orientada a produtos. Ela não tinha compromisso com o que a sociedade estava precisando; ela tinha um corpo técnico muito capacitado, e o cara, o pesquisador, simplesmente deduzia que aquele projeto era importante, sem falar com muita gente. O resultado era que muita coisa era engavetada, muita coisa não saía do papel: tá, satisfaz o ego do pesquisador, mas não teve nenhuma serventia para o país. No momento que a empresa decidiu mudar

⁶⁹ “Desde os anos 1980, a iniciativa privada passa a comparecer mais efetivamente no montante nacional de dispêndios em C&T. Se durante os anos 1970 não é registrada nenhuma participação do setor privado nesta área, nos anos 1980, o setor comparece com 0,18% num total de 0,7% do PIB. (...) Os anos 1990 registram um incremento dessa participação, que cresce para 2,3% num total de 7,5% do PIB” [Hamilton, 2001: 82].

a orientação para o mercado, então, ela criou uma metodologia para ir à sociedade e ver lá o que nós realmente estamos precisando” [Entrevista Sindicato].

II.3.3 - O cientista-sindicalista.

Portanto, uma forte crise econômica e uma profunda mudança política deixaram a Embrapa ferida de morte, à procura dum salvador. As primeiras vítimas vieram do quadro funcional. A “indexação autoritária” dos salários da Embrapa às perdas da inflação, garantida antes pelos gatilhos do general, deixaria de existir. Portanto, na segunda metade dos anos 1980, a despeito dum efêmero aumento nos dispêndios nacionais em C&T, entre 1985-88, os funcionários da Embrapa sofreram um inaudito arrocho salarial.

“E ao longo do tempo, essa curva salarial desceu. Você vê na década de 80, no final da década de 80, quando foi... a partir do governo Sarney; e começou aquele negócio de [*inaudível*] o país entrou numa turbulência muito grande; e a Embrapa.... a gente custou um pouco a reagir, porque o Sarney assumiu em 1985, né? E... a Embrapa queria seguir ainda naquele modelito do general que decretava no dia 1º de maio o aumento e pronto [*risos*]. Até que a Dorotéia Werneck, que era a ministra do trabalho, chamou o pessoal da Embrapa e disse assim: ‘olha, se vocês não fizerem um sindicato, nem venham discutir, porque eu não discuto com associação.’ (...) Aí então... aí reagimos! Aí se formou em 1989 o Sinpaf⁷⁰ em razão desse cotucão” [Entrevista Sindicato].

Em outras palavras, a ministra do trabalho queria dizer que, num país democrático em bancarrota, nenhum grupo de pressão teria acesso especial ao governo; e se os pesquisadores da agropecuária quisessem defender seus interesses, deveriam formar um grupo de pressão, o qual seria posto numa rinha de briga com tantos outros grupos de pressão; e quem gritasse mais alto, talvez fosse ouvido pelo governo. Num contexto de democracia, aquelas áreas que têm uma sensibilidade ou interlocução aparentemente baixa com os interesses imediatos e necessidades prementes da sociedade, como é o caso do fomento à pesquisa científica, encontram poucos defensores. Em épocas de redução e contingência de investimentos, poucas são as vozes que se erguem contra. Daí uma situação paradoxal: por um lado, a abertura política descortinaria novas

⁷⁰ SINPAF – Sindicato Nacional dos Trabalhadores de Instituições de Pesquisa e Desenvolvimento Agropecuário, criado em 02/06/1989 em Brasília. É uma entidade jurídica de direito privado, com natureza e fins não-lucrativos e duração indeterminada que tem por missão a representação legal e a defesa dos direitos e interesses dos trabalhadores de instituições públicas e privadas de pesquisa agropecuária, florestal, pesqueira, de fomento, de irrigação e controle da produção agrícola, sejam elas empresas, institutos, fundações, autarquias ou qualquer outra figura jurídica.

oportunidades de cooperação e interlocução com os mais diversos setores da sociedade e do mercado; por outro lado, a costumeira dependência dos investimentos governamentais deixou o mundo da ciência numa situação de orfandade e minoridade quando seu pai militar morreu e quando aqueles mesmos recursos lhe faltaram ou foram postos em litígio por outros órfãos. Lado a lado à politização da comunidade de pesquisadores, representada pela SBPC⁷¹ e sua oposição tardia ao regime militar, surgiu um novo tipo de pesquisador e acadêmico que, ao invés de privilegiar o isolamento, deseja encontrar-se com os interesses da sociedade e afirmar seus próprios interesses. Isso marcou uma descontinuidade institucional com os padrões vigentes até ali: em vez de indivíduos singulares, impõem-se projetos coletivos.

Com isso, o sindicato Sinpaf foi fundado em 1989 para representar os trabalhadores das instituições de pesquisa e desenvolvimento agropecuário. Seu primeiro Congresso Nacional aconteceu em junho de 1989 em Brasília, quando foi elaborado um estatuto e nomeada uma diretoria provisória. Agora filiado à CUT (Central Única dos Trabalhadores), o Sinpaf luta pela reforma agrária e pelo reconhecimento e sobrevivência da pesquisa pública, do desenvolvimento agropecuário e de todo o sistema nacional de pesquisa. Num plano mais terra-a-terra, as principais bandeiras do sindicato são a garantia e melhoria das condições de trabalho e salariais da categoria. É anedótico notarmos que as primeiras atas e teses do Sinpaf tinham o mesmo tom tacanho e objetivo dos relatórios de pesquisa: “partimos da condição A, adotamos o procedimento B e chegamos à situação C.” Era este o maljeito e o mal-estar de quem jamais precisara dum sindicato, não sabia como utilizá-lo nem como colocá-lo em operação. Para pesquisadores qualificados que desfrutavam dum livre acesso aos cofres do Estado, sindicalizar-se equivalia a humilhar-se. No entanto, atuando num contexto de pesadas restrições financeiras, luta fratricida entre institutos de pesquisa e politização da comunidade, o Sinpaf rapidamente se partidarizou. Dentre suas conquistas, destacam-se a vitória no Plano Bresser em 1987, a recuperação da curva salarial e do poder de compra da categoria, a criação de planos de saúde nas empresas de pesquisa, dentre outras garantias. No campo político, destacou-se o papel do sindicato na derrubada do artigo da Reforma PEC 20, que previa a extinção de empresas públicas dependentes do Tesouro Nacional. Outra ação foi a manutenção em 1998 dos aposentados como

⁷¹ SBPC – Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. O regime militar chegou a gozar de muito boas relações com a SBPC. O próprio ditador Costa e Silva era tido como “amigo da ciência.” Coincidentemente, quando em 1977 dá-se o início duma contínua redução nos recursos públicos para a C&T, a famosa Reunião Anual da SBPC estabelece o afastamento da instituição com o regime militar [Burgos, 1999: 48-49].

trabalhadores no quadro das empresas públicas de pesquisa. Como a maioria do pessoal envolvido em pesquisa agrícola e pecuária é da Embrapa, a maioria dos filiados ao Sinpaf é da Embrapa. Dessa forma, as lutas do sindicato refletem fielmente a situação na empresa. Recentemente, a reivindicação do Sinpaf com relação à Embrapa é uma revisão em seu plano de cargos e carreiras — veremos o porquê.

II.3.4 – *Será o fim?*

Coincidentemente, a crise fiscal do Estado ressurgiu com toda a força em 1988. No mesmo ano, o recém-criado Ministério da Ciência e Tecnologia é extinto a canetadas, indicando a decrescente capacidade de articulação política das burocracias responsáveis pela área (o CNPq e a FINEP). Isso deu início a uma nova onda de queda nos gastos públicos em C&T. Além da sintomática sindicalização dos pesquisadores, a necessidade da negociação com um Estado em franco processo de abertura política, fez com que a profissão-de-fé nacionalista dos pesquisadores desse lugar aos discursos pró-democracia e à ideologia da eficiência. Por isso, aproximar-se dos “Interesses da Sociedade” — leia-se por Sociedade o mercado vestido em lã de ovelha — foi a chave para se conseguir algum apoio social à ciência. No decorrer dos discursos, a *sociedade em sentido amplo* é o eufemismo para o *mercado em sentido difuso*. Neste caso, as demandas da “sociedade” são as demandas não-articuladas ou presumidas do mercado. É pois no vocabulário dos interesses que a tecnologia agrícola e pecuária será traduzida em prosa e verso, procurando assim uma nova pragmática para os cientistas e acadêmicos, alterando seus perfis, valores e funções. Com isso, “a postulação da ciência como valor fundamental devia ser completada pela linguagem dos interesses, de modo a se conquistar apoiadores na sociedade, que não apenas incrementem a participação privada no custeio das atividades, mas que também assegure maior capacidade de negociação de projetos junto ao próprio Estado” [Burgos, 1999: 47]. O afastamento dos pesquisadores relativamente ao finado governo militar também provocou, num reforço dialético, o esvaziamento da área de C&T nas prioridades do governo, coincidindo com a crise fiscal do Estado. A partir daí, centros de pesquisa como a Embrapa deveriam desenvolver estratégias de divulgação e articulação política em várias esferas. Nisso, a ideologia da eficiência desempenha um grande papel, pois garante a legitimidade e a justificação perante a sociedade e, com ela, o aumento na capacidade de barganha e o acesso a recursos do governo. A década seguinte será pautada por essa inflexão.

II.4 - Inverno: grave crise, incertezas e mudanças em direção ao mercado (1988-2002): o paradigma neoliberal.

Os anos 1980 significaram o esgotamento do regime fordista de acumulação e da estratégia de substituição de importações. Além disso, a crise do Estado, então em curso, incluía quatro dimensões: a crise fiscal, a crise no modelo de intervenção e regulação, a crise do formato burocrático e a crise política. Se entre 1968 e 1978 foi estruturada a base financeira e institucional do parque científico e tecnológico brasileiro, incluindo aí a Embrapa, os anos entre 1979 e 1989 foram pautados por um expressivo declínio dos recursos destinados ao sistema. A redução dos gastos do Estado na área de C&T chega ao seu ápice em 1992 e tem um sobressalto inexplicável em 1996: semelhante ao suspiro dum defunto. Isso não somente interrompeu a consolidação da infraestrutura tecnológica, mas também afetou dramaticamente o desempenho dos centros de pesquisa e universidades já constituídos. A partir daí, uma transformação cataclísmica varreria o mundo da ciência. Dentre os principais fenômenos desta fase, verificam-se: 1) a estagnação e desmontagem da infraestrutura pública de C&T, com uma dramática escassez de recursos; 2) um recuo dos já escassos dispêndios privados em inovação; 3) a instabilidade do sistema político e a inconstância das iniciativas do governo em C&T; 4) uma dicotomia e sobreposição das iniciativas de apoio à ciência, com o enfraquecimento e desarticulação das várias agências de fomento e órgãos do Estado responsáveis pela área; 5) uma “drenagem de cérebros” dos centros públicos de pesquisa em direção ao exterior, às empresas privadas ou a outras áreas, devido ao arrocho salarial; e 6) uma obsolescência dos laboratórios e equipamentos [Lastres, 1995: 4].

Neste cenário confuso, os anos 1990 trouxeram profundas mudanças à Embrapa. Este foi um momento de redefinição de atores e papéis, funções e espaços. Porque se na década anterior os apertos financeiros já empurravam as instituições de pesquisa para estratégias pró-mercado, sem contudo verificar-se uma movimentação em contrapartida do próprio mercado, nem uma direção explícita do governo, na década seguinte, e em especial no período Collor-Itamar (1990-94), a política científica e tecnológica sofreria um giro de 180° e passaria a ter o mercado como referência e a empresa como agente fundamental nas estratégias inovadoras. Ao lado da redução dos recursos, as agências de fomento procuram reorientar seus critérios eletivos de projetos, suas missões e

objetivos, seus sistemas de avaliação de pesquisas e acadêmicos, suas conexões com o ambiente social externo, privilegiando aqueles projetos com maiores chances de rápida aplicabilidade tecnológica e conversão em mercadorias. A obrigatoriedade d'o conhecimento desenvolvido ter como parceiro uma empresa pública ou privada, e converter-se em produto ou processo vendável, passariam a ser condições *sine qua non* para a liberação de recursos públicos. Diferente de outros órgãos, como o Instituto Butantan, que comercializa diretamente produtos tecnológicos (soros e vacinas), a Embrapa nunca vendeu diretamente mercadorias intensivas em inovação. Para ela, as pressões exercidas pela nova orientação das políticas públicas significava abrir-se a parcerias com protagonistas e intermediários que, por sua vez, produziriam e venderiam suas tecnologias em nome dela. Converter uma tecnologia em mercadoria, aqui, significava uma renovação dos métodos de produção, prospecção e transferência de tecnologias — não sem consequências para o trabalho dos pesquisadores (proletarização) e para o próprio conhecimento desenvolvido (mercadorização). Mas como atrair novos parceiros no mercado?

II.4.1 - Estado: o vigário que casou a pesquisa com o mercado.

Se o setor privado julgar que a proteção industrial e a legislação de patentes não é adequada ou protege mal seus investimentos em pesquisa agrícola e pecuária, ele não se arriscará a investir numa atividade cujos resultados não poderá apropriar. Especialmente em agropecuária, as pesquisas têm um forte efeito de *spillover*, pelo qual basta uma conversa de porteira para que a tecnologia se difunda sem possibilidade de remuneração ao inventor ou à empresa. Além disso, parte considerável da pesquisa agrícola e pecuária é vista como bem público, pois é desenvolvida em instituições do Estado, sem gerar grande retorno financeiro às entidades geradoras da tecnologia. Estas duas características — o fenômeno do *spillover*⁷² e o caráter público cujo gasto é feito a fundo perdido — impõem enormes dificuldades à apropriação privada das inovações da Embrapa e, portanto, desestimulam os investimentos diretos do setor privado nacional neste tipo de pesquisa [Bonelli & Pessôa, 1998: 1-2; 6-7]. No Brasil, o setor privado aparece no final do processo inovador, e sob duas formas: 1) como a filial duma grande empresa estrangeira que abocanha as pequenas empresas inovadoras com ativos tecnológicos interessantes; e 2) como parceira minoritária e parasitária duma pesquisa

⁷² O *spillover* (difusão) duma inovação pode ocorrer por imitação, engenharia reversa, mobilidade da mão-de-obra especializada e conseqüente intercâmbio de informações tecnológicas.

realizada com financiamento e infraestrutura pública estatal. Em ambos os casos, o incentivo às parcerias público-privadas e o reforço ao sistema de propriedade intelectual são a infraestrutura que o Estado oferece aos agentes privados que tomarem a “iniciativa” inovadora. É esta infraestrutura que permitirá aos empresários do agronegócio, respectivamente, socializar através do Estado os custos e riscos da pesquisa científica e privatizar os benefícios desta mesma pesquisa, graças à proteção patentária e a transferência tecnológica.

Com efeito, nos anos 1990, o governo federal baseou sua política de C&T em três grandes pilares: 1) um esforço de tornar os gastos privados em inovação mais atrativos, através de incentivos e renúncias fiscais às empresas inovadoras, como indicado pelas leis nº 8.248 de 1991 e nº 8.661 de 1993;⁷³ 2) um reforço à legislação patentária, coroado pela nova lei nº 9.279 de 1996 que dispôs sobre a propriedade intelectual e procura adequar as leis brasileiras às leis americanas; e 3) um tímido ensaio na formação de parcerias público-privadas, conforme a Lei das Licitações (Lei nº 8.666 de 1993) e a Lei das Concessões (Lei nº 8.987 de 1995). As renúncias tributárias, pelas quais o Estado recompensa com dinheiro público as atividades inovadoras da empresa privada, tornando-as atrativas para esta; e a propriedade intelectual, que reduz os efeitos de *spillover* ao aumentar a apropriação das tecnologias difundidas, são uma confissão da exaustão do antigo modelo de financiamento e coordenação das atividades de C&T focadas no Estado. Então, dum Estado “remador”, passa-se a um Estado “timoneiro”. Diga-se, porém, que as renúncias fiscais são formas d’a sociedade pagar três vezes pela mesma mercadoria tecnológica: primeiro, ela paga como contribuinte, cujos impostos financiarão a pesquisa pública em universidades e centros públicos de pesquisa; segundo, ela paga como sócia a contragosto de empresas privadas cujo imposto não-pago ao Estado as incentivará a terceirizarem ou contratarem pesquisa científica às universidades e institutos públicos de pesquisa; terceiro, ela entra como consumidora que pagará por uma tecnologia cristalizada, apropriada e socializada sob a forma de mercadorias do tipo caixa-preta. Além disso, “o argumento de que a expansão da pesquisa privada permitirá a redução dos gastos públicos nesta atividade (...) ignora o fato de que (...) não há substituição direta entre elas, porque os dois setores realizam

⁷³ Os artigos da época não são elogiosos a esta legislação. Em primeiro lugar, seus textos consideram quase qualquer atividade como P&D — desde o efetivo desenvolvimento de inovações pela empresa, até a simples importação de maquinário, passando por uma vasta gama de ações. Em segundo lugar, pelo fato d’os incentivos à inovação basearem-se em renúncias fiscais, as pequenas empresas inovadoras com baixo imposto de renda devido não são premiadas o suficiente com suas atividades de pesquisa.

diferentes tipos de pesquisa para produzir diferentes tipos de tecnologia” [Bonelli & Pessoa, 1998: 30].

II.4.2 - Dois pra lá, dois pra cá.

Seja como for, a partir de meados da década passada, tornaram-se evidentes os reflexos das mudanças ocorridas tanto na legislação referente ao incentivo e à proteção dos investimentos em tecnociência, como no contexto econômico brasileiro. E se a crise do Estado, refletindo-se na diminuição de recursos para a pesquisa, empurrara lentamente as universidades e centros públicos de pesquisa para o mercado, a abertura deste mercado, expondo as empresas nacionais à concorrência internacional, incentivou o empresário brasileiro, pelo menos o paulista, a desenvolver atividades tecnológicas em cooperação com as universidades, recentemente abandonados pelo Estado. Esse passo de bolero — dois pra lá, dois pra cá; com o campo científico aproximando-se do campo econômico, e com o campo econômico aproximando-se do campo científico — teve como marco a Lei nº 8.383 de 1991, que permitiu a contratação de tecnologias entre filiais locais e suas matrizes no exterior. Essa lei abriu o mercado tecnológico brasileiro, iniciando uma luta de todos contra todos ao redor das inovações técnicas, e provocando um crescimento significativo nas importações de tecnologias entre matrizes e filiais [Quadros & alii, 2000: 136].

Então, se a crise do Estado aproximou a ciência do mercado, a abertura do mercado aproximou as firmas do campo da ciência, pois é nessa arena que a concorrência tecnológica entre firmas seria travada. O estudo de Segatto [1996] sobre as cooperações tecnológicas academia-empresa, identificou as seguintes motivações para a aproximação da academia com o mercado: 1) a aquisição de recursos materiais e financeiros adicionais; 2) a realização da função social da universidade, com a divulgação da sua imagem pública; 3) o aumento do prestígio e da remuneração do pesquisador; e 4) a obtenção de saberes práticos sobre os novos problemas existentes, com sua incorporação ao processo de ensino e pesquisa na academia. Já para as empresas, as motivações encontradas foram: 1) o acesso a recursos humanos altamente qualificados das universidades, com possibilidade de contratação de alunos no futuro; 2) a redução dos custos e riscos envolvidos nos projetos de pesquisa; 3) o acesso a conhecimentos pertencentes à fronteira científica; e 4) a resolução de problemas técnicos pontuais que geram a necessidade de pesquisa cooperativa [Segatto, 1996:

17-18; 87-88]. Porém, o mais interessante foi a identificação das barreiras e facilitadores à cooperação. Como barreira, foi citada a burocracia universitária e as diferenças culturais entre empresa e academia. Como facilitador, foram citados os fundos do governo e a presença de agentes que atuariam no processo de cooperação como intermediários.

Noutras palavras, estamos falando de agentes do campo tecnológico alinhavando os campos científico e econômico com as agulhas e linhas do Estado. A crise fiscal e, com ela, e a mudança da política do Estado para a C&T, provocou duas movimentações convergentes: 1) com a abertura do mercado de tecnologia, as empresas nacionais passam a sofrer forte concorrência das multinacionais com base em inovações de produtos e processos: esta abertura provocou uma aproximação das empresas nacionais com o sistema público de C&T (ou aquilo que ainda restava do sistema), com o intuito de produzir tecnologia numa relação cooperativa ou parasitária — seja pela impossibilidade de adquirir tecnologia estrangeira, seja pela inviabilidade de desenvolver P&D nacional e interna; 2) as iniciativas de algumas universidades e institutos públicos de pesquisa em situação mais frágil e/ou com uma elite científica dirigente com melhores relações com o mundo dos negócios, começaram a desenvolver estratégias de governança empresarial e transferência de tecnologias em parceria com estas empresas, esperando com isso trazer algum retorno financeiro à instituição, sob a forma de *royalties* ou permutas, minimizando sua dependência frente ao Estado. Ademais, o reforço à legislação patentária assegurava às empresas privadas que a tecnologia transferida já viria protegida por uma patente — o que é algo fundamental quando se concorre com empresas estrangeiras mais fortes (como é o caso da Monsanto no ramo de sementes e cultivares). Este reforço nas patentes instituiu também uma prática de proteção intelectual e de negócios tecnológicos que não eram nem costume nem tradição nas universidades e institutos públicos de pesquisa, onde, cada vez mais, podemos encontrar quem considere problemático e contraditório o dispositivo das patentes, ao transformar numa mercadoria privatizada o conhecimento desenvolvido com recursos públicos, acentuando desigualdades [Entrevista Embrapa TT1].

II.4.3 - Redes virtuais e redes fictícias.

Além da abertura do mercado e da crise do Estado, no final dos anos 1980 e início da década seguinte, observou-se a transformação ou emergência de novas áreas de

altíssima tecnologia, como a biotecnologia e a nanotecnologia, as quais passaram a ocupar as atenções dos formuladores de políticas públicas, empresas estrangeiras e principalmente dos pesquisadores. Uma peculiaridade comum a estas novas áreas é o alto custo das pesquisas, que são altamente intensivas em equipamentos de última geração, conhecimento codificado e patenteado, mão-de-obra qualificada, etc. Talvez não haveria pior momento para uma inflação no mundo da ciência! Esta nova onda tecnológica trouxe questões inéditas aos centros de pesquisa: como financiar estas atividades com custos tão altos? como salvaguardar e internalizar o conhecimento desenvolvido? como requalificar os funcionários nestas áreas? quais são os nichos de mercado onde podemos atuar? como é o funcionamento da concorrência neste novo mercado? como adequar os antigos programas de pesquisa aos paradigmas emergentes? que mudanças devemos realizar na organização da pesquisa para entrarmos nesta nova onda? que atividades desenvolver internamente? que atividades realizar em parceria?

É neste momento que o trabalho em redes de pesquisa têm um crescimento exponencial. Porque realizar pesquisas em rede, além de potencializar as sinergias positivas, é útil para proteger a inovação criada através de mecanismos menos burocráticos e inconvenientes que o patenteamento. Além disso, sobretudo no caso das novas tecnologias, a rede é uma ótima forma de realizar economia de escala e escopo ao se socializar os custos e riscos da pesquisa com os parceiros — em especial, quando o Estado e seus centros públicos ainda não entraram para cumprir esse papel. A rede permite também maior flexibilidade e capacidade de adaptação, monitorando o ambiente onde se realizam as atividades. É claro: as novas tecnologias de informação e comunicação facilitaram bastante o trabalho de pesquisa, pois as redes podem ser apenas virtuais. E mais que isso: as redes podem ser fictícias, tendo como único objetivo o fortalecimento dos participantes, que, reivindicando financiamento coletivamente, passam a brandir maior poder de barganha perante as agências de fomento em outros níveis.

“O que vocês [*sociólogos*] chamam hoje de trabalho em rede, a gente já faz há muito tempo... e chama de trabalho em colaboração. (...) Quando você trabalha em rede, você se torna mais forte; você consegue mais recursos. É certo que você vai ter que dividir com todos eles, mas tudo bem: você consegue mais recursos. E quando você trabalha em rede, você consegue recursos em *outro nível* de financiamento. Ta? Uma coisa é o recurso de balcão, que é aquele auxílio individual à pesquisa, que é limitado, porque ele é o seu arroz-com-feijão de todos os dias. Certo? Agora... quando você trabalha em rede, você tem acesso a faixas de

financiamento muito maior [*sic*]. Então, trabalhar em colaboração ajuda no sentido do financiamento” [Entrevista Unicamp IQ1].

Em suma: a criação de redes com vários atores é, muitas vezes, uma forma *pro forma* para os pesquisadores terem mais possibilidade de conseguir financiamento de agências como o CNPq e a Finep. Cada ator é mais forte quando unido, pois cada um se torna fiador do outro.

Na Embrapa, em especial, as diversas pressões para diversificar suas fontes de captação de recursos começaram a influenciar as agendas de pesquisa, a definição do objetivo e da missão da empresa. A escolha do que pesquisar e como identificar as demandas do agronegócio passou a ser algo estratégico para a sobrevivência e sustentabilidade da instituição [Castro & *alii*, 1996: 3]. Assim, a mudança na composição ou participação de dinheiro público *versus* dinheiro privado causará um desvio na Embrapa, sob a forma de mudanças na estrutura e nos discursos dirigidos à sociedade — enfim — como *nos* organizamos e como *nos* justificamos. Em alguns casos, a Embrapa passou a contar com uma nova linha de pesquisa somente para poder captar de forma oportunista e imediatista os recursos que começariam a ser oferecidos pelo Estado àquela nova área da ciência. Dessa forma, a lógica se inverte: não são os recursos captados que viabilizarão as pesquisas futuras; é a pesquisa realizada o que viabilizará a captação de recursos futuros. A pesquisa é o meio cujo fim é o dinheiro escasso. Esta inversão do processo faz, por fim, com que os centros de pesquisa elaborem projetos *prêt-à-porter*: previamente designados para satisfazerem às exigências dos órgãos de fomento, sejam elas quais forem.

Aqui se desvenda um mistério: como explicar que em 1997 (em pleno ápice da crise) a Embrapa Instrumentação Agropecuária conseguiu adquirir um caríssimo microscópio de força atômica para a escala nano? — aquisição que significou o marco inicial para a recente criação do LNNA (Laboratório Nacional de Nanotecnologia para o Agronegócio).⁷⁴ À primeira vista, essa compra parece-nos ostentatória e irresponsável — um verdadeiro *potlach* tecnológico; mas ela é um sintoma curioso daqueles dois fenômenos já apontados: 1) a tectônica mudança de poderes, nos altos escalões da empresa, duma elite agrônômica para uma elite acadêmico-empresarial, composta por professores universitários e pesquisadores egressos de empresas privadas, com visão

⁷⁴ Burgos [1999] chega a fazer a mesma pergunta com relação ao LNLS (Laboratório Nacional de Luz Síncrotron): “Como explicar então que justo no final dos anos 1980 o LNLS já seja considerado uma prioridade para o Ministério da Ciência e Tecnologia, e já desfrute dum largo prestígio entre os cientistas e pesquisadores? Que fatores tornaram possível essa transformação: dum projeto que parecia nascer em hora aparentemente tão inadequada, num projeto que se consolidou e se afirmou politicamente?” [Burgos, 1999: 5].

estratégica de negócios e atuando a redes de atores muito mais amplas e fortes que a velha guarda; e 2) a inversão da seqüência de captação-pesquisa, pela qual o projeto de pesquisa se transforma num instrumento *a priori* para a captação de recursos *a posteriori*. Então, dentro da instituição, parte dos recursos destinados inicialmente ao projeto A poderão ser posteriormente contingenciados para atender também aos projetos B e C — sempre que alguma lacuna no contrato com o governo o permitir.

II.4.4 - O sebastianismo tecnocrático.

Reparem os leitores como, através de inúmeros choques e gravidades convergentes, a nebulosa das políticas públicas para C&T dos anos 1980 transformou-se numa nova abóbada planetária, onde a falta de sistema é o próprio sistema; e onde o centro da galáxia é o mercado. Aliado às gravidades convergentes da crise fiscal do Estado e da abertura do mercado nacional; aliado ainda aos novos marcos legais para o custeio da pesquisa e das iniciativas do campo científico para seduzir o campo econômico e vice-versa, tem-se uma ideologia tão *poderosa* quanto *insidiosa* e *duvidosa*: a ideologia da eficiência acadêmica mensurável, do mercado inevitável, do bom casamento entre capital e ciência, da pesquisa pública gerida como empresa privada, do pesquisador como estrategista ou mercenário, da tecnologia como mercadoria, da salvação pelos negócios — ideologia que, por falta de apelido melhor, chamaremos aqui dum *sebastianismo tecnocrático*: uma mistura bizarra entre a idéia do Brasil-grande, oriunda dos militares, e do Estado-mínimo, conforme o paradigma neoliberal. Expressões como *desestatização*, *privatização*, *desregulação* também entraram no repertório dessa época. Essa ideologia é poderosa porque, da forma como é dita, ela não gera críticas nem oposição: afinal, ninguém é contra o progresso científico e tecnológico, o crescimento econômico e o bem-estar social; e quando estes três fatores são postos nesta seqüência, como um sendo a causa do outro, melhor ainda! Esta ideologia é insidiosa porque forma um “mínimo-múltiplo-comum axiológico” entre os empresários, os pesquisadores e os proponentes de políticas públicas, pois seu credo básico não desagrada nem desconforma nenhum destes atores, servindo, outrossim, para justificar suas funções perante a sociedade. O sebastianismo tecnocrático crê que, para cada dilema social, existe uma solução técnica totalmente disponível. Por fim, trata-se duma ideologia duvidosa porque coloca o bem-estar social como função do crescimento econômico, e coloca o crescimento econômico como função do progresso científico e

tecnológico, ignorando ou tentando esconder que a sociedade é um território perpassado por capitais e poderes, desigualdades e hierarquias, onde os produtos do laboratório são distribuídos tão desigualmente quanto os produtos da joalheria; ignorando ou tentando esconder que, sob o sistema capitalista, o pesquisador não passa dum trabalhador assalariado a serviço da valorização fetichizada e parasitária do capital e, portanto, a serviço dos detentores desse mesmo capital, em nome do qual a tecnociência, ao invés de trazer o reconforto do éden, pode trazer o desespero do hades.

Em grande parte, o movimento que observamos na Embrapa — da velha elite para a nova elite — deveu-se sobretudo pelo fato d’a nova elite mostrar-se muito mais *eficiente e produtiva* que os velhos engenheiros agrônomos, acostumados à inércia bovina. Por quem os sinos iriam dobrar? Neste cenário, a cobrança por eficiência e resultados passa a ser condição de sobrevivência institucional e, por isso, torna-se o critério último para a ascensão na carreira científica; e a quantificação produtivista em orientações concluídas, artigos aceitos e — cada vez mais — em patentes averbadas, é o que define quem ocupará a superfície da hierarquia acadêmica e científica. Com o tempo, as conexões com as universidades e as empresas privadas, bem como seu maior tino para os negócios, colocou a nova elite acadêmico-empresarial em vantagem e privilégio.

“Essa é uma razão do porquê a empresa também estar querendo tirar fora uma certa camada de pesquisadores que já se criaram neste paradigma de fazer pesquisa sem compromisso nenhum com a realidade; e querer incorporar uma nova camada de gente mais nova e mais ativa para a parte de comercialização, *marketing*, etc” [Entrevista Sindicato].

Em termos teóricos, a crise fez a Embrapa atrair para si agentes duplos — meio empreendedores, meio pesquisadores — enfim, agentes típicos dum campo tecnológico, enquanto interseção do campo científico com o campo econômico; agentes com livre trânsito entre os dois mundos e, portanto, mais aptos a tecer redes (amplas e fortes) de cooperação para a produção e transferência de tecnologias. Hoje, o pesquisador típico desse campo tecnológico desempenha várias funções ao mesmo tempo: levanta fundos, administra pessoal, faz *marketing*, divulgação e prospecção, dirige uma equipe de pesquisa, compra insumos, escreve artigos, contrata serviços, atende ao público e aos clientes, presta consultoria não-remunerada, recebe demandas externas, etc. Um pesquisador sênior dum grande centro de pesquisa vem adquirindo a mesma *expertise* gerencial dum presidente de pequena empresa.⁷⁵

⁷⁵ Durante as entrevistas realizadas na Embrapa Instrumentação Agropecuária, foi muito mais comum ver cientistas “presos de castigo” no escritório do que propriamente trabalhando no laboratório. Outro aspecto

II.4.5 - Mercado: saída à direita.

Enquanto isso tudo acontecia — os mercados se abrindo e os cofres se fechando —, a indústria nacional via-se pega pela concorrência internacional; e quando o Estado mínimo se retirou do financiamento da tecnociência, tanto os empresários como os pesquisadores viram-se órfãos. A saída à direita foi a atuação do Estado como mero coordenador duma infraestrutura jurídico-econômica para incentivar parcerias público-privadas entre centros de pesquisa — criados numa época de recursos abundantes — e as empresas nacionais — mal-acostumadas à inércia técnica dos tempos de substituição de importações, combinada à barata engenharia reversa. Tem-se daí uma “solução” de consenso, ou um novo pacto entre os três elementos aqui envolvidos: os empresários terão sua tecnologia garantida e subsidiada com dinheiro público; os institutos de pesquisa terão seus recursos públicos inteirados com o dinheiro privado das empresas; e o Estado poderá se desencarregar do financiamento. O cimento ideológico disso tudo é o já citado sebastianismo tecnocrático, pelo qual temos uma C&T que consegue justificar o dinheiro público que ainda recebe, graças à idéia do bem-estar social que afirma que trará, e consegue atrair o dinheiro privado, pela idéia da eficiência e rentabilidade que promete garantir. Funcionando dentro dum sistema de produção permeado de contradições, as atividades de pesquisa, doravante, serão justificadas com argumentos recheados de ambigüidade.

Falando em termos teóricos, segundo nossa hipótese, é desta época a criação no Brasil dum *campo tecnológico* produzido por reentrâncias e convergências entre um *campo científico* (sob restrições orçamentárias) e um *campo econômico* (sob concorrência estrangeira). Nesta hora, ambos os órfãos deviam se unir; e esta união deu-se com as bênçãos do Estado.⁷⁶ “Existe em todos os níveis da federação uma vontade

ainda nos faz incluir a Embrapa no campo tecnológico: é a existência em seu organograma (como no de tantas outras organizações semelhantes) duma gerência de negócios — a embaixada do campo econômico — com uma gerência de pesquisa — o consulado do campo científico.

⁷⁶ Nos documentos e discursos da época (anos 1990), um dos traços marcantes dessa ideologia científica pró-mercado é o uso da palavra *desafio*, que dá uma conotação positiva às palavras *dificuldade financeira*. Ela dá a noção de algo que é ao mesmo tempo desagradável e inescapável, fatalista e otimista, cuja superação garantirá prestígio ao vencedor, sendo usada de maneira indistinta tanto por pesquisadores como por economistas da inovação, empresários, governantes, etc. Talvez a palavra *desafio* tenha sido pega emprestada de manuais de administração e *marketing*. Como exemplo do seu uso, temos um artigo de Sánchez & Souza Paula [2000], onde o emprego da palavra *desafio* chega a ser enjoativo e irritante, aparecendo 26 vezes num texto de 21 laudas. Ali se mencionava a necessidade d’os centros públicos de pesquisa e d’as universidades adaptarem-se ao novo contexto de produção científica para o mercado e sem o Estado. Outro traço marcante é o uso do “caso Coréia” como um exemplo de sucesso nas relações entre pesquisa e mercado.

cada vez mais firme de reforçar os elos entre o sistema público de C&T e as empresas privadas. Estas políticas derivam da constatação de que o sistema público de C&T já alcançou um estágio de maturidade suficiente que o habilita a ser um importante interlocutor no esforço de inovação das empresas. (...) Alguns programas destinados a apoiar o progresso tecnológico, e que eram tradicionalmente voltados ao mundo acadêmico, passam a usar como critério a concessão e a associação de universidades e institutos com empresas” [Quadros & *alii*, 2000: 137-138]. Esse esforço governamental de aproximação do sistema de pesquisa com as empresas deu-se através das chamadas parcerias público-privadas [De’Carli, 2005: 15-16]. Aliás, lembremos que no início dos anos 2000, os editais do CNPq destinados à nanotecnologia colocavam como critério eletivo para a concessão de recursos que os projetos submetidos à instituição tivessem como foco a criação dum produto ou processo, e tivessem como parceira uma empresa pública ou privada. Enfim, “a nova agenda governamental de desenvolvimento tecnológico instituída nos anos 1990 redefiniu seu enfoque: duma política baseada na *oferta* de tecnologia para uma política focada na *demand*a do mercado, com a empresa sendo o principal agente do processo de inovação” [Quadros & *alii*, 139].

“Por ser a Embrapa uma empresa pública de direito privado, pertencente à administração indireta do governo, isso lhe permitiu ao longo dos anos uma maior autonomia administrativa, fugindo das amarras do serviço público. Tal autonomia possibilitou à Embrapa ser uma das pioneiras no uso das parcerias público-privadas no Brasil” [De’Carli, 2005: 19]. Novamente aqui, tal adaptação aos novos tempos não se deu por iniciativa aventureira: o governo federal ameaçava com privatização os institutos públicos de pesquisa que não se adaptassem. Outra ameaça era sua transformação em OSs [organizações sociais não-lucrativas]. Além do financiamento decrescente e das ameaças do governo, outro fator irônico empurrou a Embrapa para as parcerias com a iniciativa privada: “as empresas estaduais de pesquisa nas quais a Embrapa se apoiava perderam sua capacidade operacional ou tiveram essa possibilidade extremamente reduzida, a partir da segunda metade dos anos 1980” [De’Carli, 2005: 19]. Com efeito, o governo Collor-Itamar daria o tiro fatal nos sistemas Sibrater e Emater [Entrevista Embrapa TT1; Entrevista Sindicato] — sendo estas as organizações estaduais de pesquisa aplicada e extensão nas quais a Embrapa se amparava (e concorria). Tal golpe forçou a empresa a incorporar atividades de aplicação, difusão e transferência, aumentando seu escopo de funções e, com ele, sua planilha de custos. Isso forçou a Embrapa a desenvolver competências em áreas que não eram sua

responsabilidade. Num primeiro momento, a saída seria *contratar* da empresa privada profissionais com experiência em patentes, negociação, prospecção, etc. Num segundo momento, a Embrapa *treinaria* sua chefia nestas áreas. É justamente desse pessoal contratado ou preparado que sairia a nova elite acadêmico-empresarial que, lentamente, assumiria o controle da empresa.⁷⁷

É curioso notarmos que, embora a Embrapa tenha iniciado suas parcerias com empresas já no final dos anos 1980, a legislação específica para a atividade só surgiria muito mais tarde, com a aprovação da Lei nº 11.079 de 2004, que regulou as parcerias público-privadas, fazendo com que estas ações passassem dum estatuto informal para o formal.⁷⁸ Segundo essa lei, são três os atores possivelmente envolvidos: o setor público, como incentivador e coordenador; o setor privado, como investidor e dinamizador; e o terceiro setor, como fiscalizador e equalizador. Noutras palavras, a pesquisa pública *socializa* custos e riscos, lucrando simbolicamente; a empresa *privatiza* benefícios, lucrando economicamente; e o terceiro setor ou sociedade civil *consume* e *consente*. Daí, com a pressão por sobrevivência orçamentária e com a aprovação de novos marcos legais tendentes ao estreitamento das relações com o mercado, o campo científico vai sendo sitiado, tendo suas muralhas de autonomia derrubadas uma a uma, sob os olhos plácidos do governo. Se antes a ciência entrava numa lógica da *dádiva*, com ofertas gratuitas à sociedade e à comunidade científica; se antes a simples *troca* (informal e pontual) de conhecimentos por equipamentos era coisa malvista ou somente tolerada, agora, a transformação dos institutos públicos de pesquisa em grandes empresas de negócios tecnológicos encaminhará as coisas no sentido duma revisão dos valores da ciência, diante das pressões do mercado. Com isso, as parcerias com empresas não serão mais *discriminadas*, e sim *incentivadas* [De'Carli, 2005: 48], revertendo a situação anterior e exigindo que rebatizemos esse novo *locus*. Nosso hipotético campo tecnológico é aquele onde vender ciência e tecnologia não enrubesce a ninguém; onde o pesquisador público transforma-se num tecnoproletário ou num tecnoempresário a serviço da valorização (parasitária e especulativa) do capital privado; onde o acadêmico é precarizado e terceirizado por alguma fundação anexada à academia como uma craca;

⁷⁷ Não será estranho, portanto, ouvir o próximo presidente da Embrapa, Sílvio Crestana, eleito em 2002, defender as parcerias público-privadas na empresa: “Há a necessidade de se pavimentar uma nova via. Essa via é a do setor privado. Temos que firmar arranjos institucionais e parcerias estratégicas de forma a viabilizar o financiamento da inovação em parceria com o setor privado. (...) No caso da Embrapa, precisamos aproveitar esse conceito e ampliá-lo para fazer parcerias público-privadas em inovação” [Crestana *in* Embrapa, 2005: 1-4].

⁷⁸ As parcerias público-privadas surgiram como uma novidade no PPA (Plano Plurianual do Governo) de 1996-1999, mas cresceram fortemente no PPA de 2000-2003 e no PPA de 2004-2007 [Soares & Campos, 2004].

onde empresários usam jargões científicos e cientistas usam jargões empresariais; onde a qualidade duma publicação científica cede lugar a sua avaliação quantitativa via rentabilidade financeira; onde os investimentos públicos em ciência se metamorfoseiam em mercadorias e benefícios privados; onde a autonomia relativa do campo não é assegurada pelo topo aristocrático, mas pela base proletarizada; onde novos atores — como incubadoras, empresas juniores, escritórios de transferência de tecnologias e as próprias fundações — entram para fazer a ponte entre a pesquisa e o mercado, traduzindo discursos e convertendo capitais e poderes.

II.4.6 - Dentro da solução, outros problemas.

Uma questão vem à tona quando falamos em parcerias público-privadas, no caso específico da pesquisa agrícola: “estudos empíricos mostram que o retorno social da atividade de pesquisa é maior que o retorno apropriado pelos inventores. O hiato entre o incentivo público e o privado a inovar revela-se porque as firmas maximizadoras de lucros não levam em consideração o efeito de suas ações no bem-estar dos consumidores e nos lucros das demais firmas” [Bonelli & Pessoa, 1998: 15]. Isso prova como a pesquisa privada e a pesquisa pública dirigida para/pelo mercado são a perfeita antítese do bem público social, e precisam negá-lo frontalmente para se viabilizarem; isto nos mostra também como são meramente ideológicas as afirmações sobre os supostos benefícios duma tecnologia à sociedade *como um todo*. Isso ocorre porque a pesquisa científica — sobretudo a agrícola e pecuária com seu *spillover* — gera importantes externalidades que expandirão o repertório tecnológico disponível às universidades, centros de pesquisa e empresas privadas. A maioria das tecnologias da Embrapa — sobretudo aquelas de caráter social — têm fortes efeitos de *spillover*. Este fenômeno não se aplica ao caso da nanotecnologia, evidentemente, devido à complexidade do conhecimento envolvido e dos caríssimos equipamentos necessários à sua simples absorção. Mas seja como for, muitos resultados da pesquisa agrícola e pecuária possuem um forte caráter público, com benefícios sociais superiores aos privados, o que a torna pouco atrativa às empresas. Com isso, o setor público preenche o vazio naquelas áreas da pesquisa onde os riscos, custos e prazos, aliados à incerteza na apropriação dos resultados afastam as firmas. Aqui entra a Embrapa, ao lançar esses riscos e custos para toda a sociedade, auxiliando posteriormente a privatização da tecnologia produzida com o dinheiro do cidadão comum.

É interessante percebermos que, nos casos em que o *spillover* impede que a inovação gere *capital econômico* à Embrapa, através de *royalties*, sua simples difusão e impactos benéficos à sociedade, arrolados nos balanços sociais da empresa, geram-lhe um poderoso *capital político*, pelo qual ela consegue reafirmar sua importância perante o Estado, o mercado e o meio social.⁷⁹

“Nós não dispensamos o retorno financeiro: sempre que é possível cobrar, nós cobramos, né? Mas isso tem mudado. A cultura na década de 90 foi essa: o objetivo final era o valor financeiro e monetário: quanto vai retornar? (...) Então, nós tentamos organizar essa negociação do conhecimento, mas o foco do Brasil na época era o Estado mínimo; então, nós tentamos a nossa independência financeira. Mas com o passar do tempo, a gente descobriu que é praticamente impossível. Então, hoje, o nosso foco é um pouco diferente: nós entendemos assim: se nós formos importantes para a sociedade, né?... O balanço social da Embrapa deixa muito claro isso: o resultado é: quantos agricultores foram atendidos, quem foi atendido, quanto melhorou a renda. Se você der uma olhada no balanço social, você vai entender que aquilo é puro instrumento político! (...) Se nós atendermos a diversos grupos da sociedade — as seguradoras, a pequena agricultura familiar, o agronegócio — se esses grupos se sentirem beneficiados com esse projeto, eles vão nos defender politicamente” [Entrevista Embrapa TT1].

Estas interessantes conversões entre capitais serão descritas por nós mais detidamente. Entretanto, nos casos em que a conversão de ciência em poder é impossível, “a transformação dos institutos de pesquisa industrial em direção ao mercado, se bem pode aumentar a interação de certos setores desses institutos com a economia e a sociedade, também apresenta a ameaça de comprometer a manutenção de determinadas competências científicas e tecnológicas acumuladas ao longo de muitas décadas, voltadas à pesquisa de longo prazo e que, por essa razão, não costumam ser rentáveis. Mais grave ainda será quando a atividade de pesquisa (...) vier a ser substituída pela prestação remunerada de serviços que não acarretam acúmulo de novo saber” [Quadros & alii, 2000: 129]. Além disso, quando o modelo adotado privilegia demais as demandas e desejos do mercado, resulta daí que apenas as inovações incrementais poderão ocorrer, ficando bastante reduzidas as possibilidades de desenvolvimento de invenções radicais. Outra grande dificuldade é a realização projetos de longo prazo, porque o tempo da indústria e o tempo do laboratório não são

⁷⁹ Citemos como exemplo as tecnologias voltadas para agricultura familiar, que são as menos intensivas em conhecimento codificado e as mais dificilmente apropriáveis e patenteáveis. Do ponto de vista puramente econômico, tais tecnologias são um verdadeiro fracasso, mas do ponto de vista político, as tecnologias sociais garantem o grande poder de barganha da Embrapa perante o governo e as agências de fomento.

idênticos: a empresa necessita de inovações constantes, garantidas e imediatas, mas a pesquisa científica (sobretudo a básica e radical) não funciona com imediatez, garantias e constância [Entrevista Embrapa IA6]. Num caso extremo, a condução da pesquisa conforme as diretrizes do mercado significaria a negação da invenção, em prol de pequenas inovações adaptativas, demandadas dia a dia por empresários em concorrência schumpeteriana. Assim, dentro das soluções de mercado, escondiam-se outras dificuldades.

II.4.7 - O Estado diminui, o mercado campeia.

Em 1995 o Governo Federal publicou o “Plano Diretor para a Reforma do Estado”, o qual propunha modificações significativas nas relações entre o Estado, as instituições de administração direta e suas funções públicas. Os princípios que orientaram o plano foram: transparência, prestação de contas à sociedade, eficiência, abandono de atividades não-essenciais, sustentabilidade orçamentária e restauração da cidadania. Com isso, os órgãos públicos deveriam adotar novos formatos, destacando a avaliação por eficiência e resultados. Inclinou-se à implantação no setor público dum modelo de gestão inspirado no setor privado. Segundo Rua [2000: 151-166], esse modelo de gestão previa 1) uma completa separação entre a esfera da política e as questões especificamente administrativas; 2) uma concepção estritamente econômica, baseada no cálculo técnico de custos-retorno; 3) uma grande ênfase na eficiência operacional, com uma rígida definição de objetivos e controles; 4) uma dinâmica de competição entre instituições inspirada na concorrência do mercado; e 5) uma focalização no público-cliente concebido como um conjunto de contribuintes e consumidores. Ao definir as questões públicas como simples problema de alocação de recursos, o paradigma neoliberal postularia que a operação do mercado nessas áreas seria tanto melhor quando menor fosse a influência partidária-política-ideológica. Porém, é através da política que o cidadão tem *algum* poder para influir na agenda do Estado. Ao transformar o governo num simples gerente, o paradigma neoliberal neutraliza as polêmicas suscitadas por sua política pública, negando que haja conflitos de interesse na sociedade, afastando o cidadão comum das esferas de decisão e devolvendo-a aos tecnocratas. A despolitização das políticas públicas torna-a depois uma presa fácil para a colonização mercadológica.

Como a Embrapa nunca esteve submetida à administração direta do Estado, esta nova orientação neoliberal não lhe trouxera nenhuma novidade. Seu estatuto de empresa pública de direito privado dera-lhe desde o início a flexibilidade e a autonomia que, naquele momento, tornava-se questão de vida ou morte para os institutos públicos de pesquisa. Além disso, a capacidade de financiamento da Fapesp atenuou os efeitos da crise do Estado no tocante aos recursos para pesquisa, nas décadas de 1980 e de 1990 — pelo menos nos institutos de pesquisa sediados em SP, incluindo aí cinco unidades da Embrapa. Entretanto, a estagnação e decadência dos institutos de pesquisa estaduais (sobretudo nos outros estados) fez com que todo o peso da pesquisa agrícola e pecuária recaísse sobre as costas da Embrapa. De certa forma, a crise da C&T teve como consequência inesperada uma concentração institucional da atividade de pesquisa em poucas redes ou órgãos de excelência que conseguiram, ou adaptar-se à escassez de recursos reorganizando-se e flexibilizando-se para sair dos entraves do estatuto de administração direta (estatal), ou conseguiram, através duma elite científica articulada, exercer pressão política sobre o Estado, negociando condições favoráveis. E se mesmo a Embrapa sofreu os efeitos do paradigma neoliberal, que dizer então dos demais órgãos? Aqueles que não conseguiram desenvolver pulmões adaptados aos “novos ares”, pereceram. Aqui, *perecer* podia significar três coisas ruins: deixar de existir, ser privatizada ou transformar-se numa OS, numa organização social não-lucrativa. As organizações sociais operam com um regime de gestão pública não-estatal, onde devem adotar um estilo de administração semelhante ao das empresas privadas, mas sem visar o lucro. Noutras palavras, a adoção do formato OS reúne um aumento na fragilidade institucional com um agravamento na dificuldade financeira, ao retirar a instituição do amparo do Estado e atirá-la à própria sorte. Na excelente pesquisa realizada por Melo [2000], os institutos de pesquisa estaduais (SP) que funcionavam sob administração direta, foram os que mais sofreram com a crise e a redução do papel do Estado, dirigindo-se fortemente para o mercado ou modificando seu estatuto jurídico.

“A Embrapa esteve num período, no meio da década de 90... ela esteve no bico do porco para se transformar numa OS, o que seria muito ruim, porque praticamente metade da Embrapa ia fechar. *[interpelação do entrevistador]* Organização social é aquela que trabalha para o governo, mas mediante um contrato... uma coisa assim. É tipo a rede nacional de pesquisa. Tem uma unidade aqui em cima, que é vinculada ao MCT: ela não teve força para segurar a onda e se transformou numa OS. E aí, de cara, o salário fica ruim, os benefícios se extinguem, enfim... Não é uma boa modalidade. E aí a Embrapa *ia* se transformar [numa OS]. Mas aí as forças políticas de que eu te falei — da esquerda, do centro, da direita —

se mobilizaram e, na última hora, o FHC voltou atrás e não quis assumir o compromisso de meter a mão na Embrapa. Então, ela continuou com o regime estatal dela, embora todo mundo seja CLT aqui dentro. Não tem ninguém concursado que possa ficar aqui até o final da vida e que vá se aposentar com todo o salário. *[interpeção do entrevistador]* Naquela época, no início dos anos 90 até meados, eu acho que o governo pensou que *tudo* poderia ser privatizado *[risos]* — até o tal “tudo”. É uma mentalidade... E, com certeza, passou pela mente sim dos governantes *[privatizar a Embrapa]*. Teve vários inventários de tecnologia que diziam: ‘o que a Embrapa já produziu até hoje? Poxa, vinte anos! Então, vamos levantar aquelas tecnologias que são vendáveis e que poderiam dar retorno para a empresa...’” *[Entrevista Sindicato]*.

“Este novo ambiente evidenciou tanto o despreparo dos institutos públicos de pesquisa para lidar com a crescente escassez de recursos, quanto o fato de que a busca de novos padrões de financiamento afetou profundamente a cultura organizacional e os princípios cultivados pelos pesquisadores durante décadas. O paradigma institucional que prevaleceu durante os últimos 35 e 40 anos quase desobrigava as organizações e seus membros a planejarem a captação e a geração de recursos fora do âmbito da dotação pública (estatal). Mesmo naquelas organizações cujas atribuições implicavam a prática de venda de serviços, era raro encontrar metas de autonomia financeira. Hoje, a situação se inverteu, sendo raras as organizações que não estejam buscando alternativas para diversificar suas fontes de financiamento” *[Melo, 2000: 30]*.

II.4.8 - Irmão contra irmão.

Os governos e ministérios estavam claramente sinalizando a necessidade d’os institutos públicos de pesquisa buscarem recursos em fundos concorrenciais públicos (verbas de agências de fomento) e privados (*royalties*, contratos, parcerias, venda de ativos). Com isso, a falta de dinheiro também empurrou as instituições acadêmicas e científicas a uma luta de concorrência cuja vantagem comparativa, segundo os teóricos da inovação e o próprio governo, seria conferida àquelas instituições que se tornassem ambientes gerenciais idênticos às empresas privadas, adotando medidas como a gestão estratégica dos projetos de pesquisa, abrindo pontes e vínculos com o mercado e suas instituições intermediárias — como fundações, escritórios de patentes, incubadoras, etc.⁸⁰ Com cada um por si e o mercado contra todos, a captação de financiamento

⁸⁰ Quando os economistas da inovação avaliam os institutos públicos de pesquisa conforme critérios retirados de manuais de administração de empresas privadas, aquilo que seriam as peculiaridades dum campo científico típico, viram os “problemas” e “deficiências” que encontramos nos diagnósticos dos

concorrencial obrigou os institutos a desenvolver (por treinamento ou contratação) especialistas em administração, patenteamento, comercialização, negociação, *marketing*, assessoria jurídica, etc. que os centros públicos de pesquisa — como partes do campo científico — geralmente não possuíam. Tudo isso obrigou os agentes atuantes nestes institutos, capacitados e socializados em universidades públicas (campos científicos típicos) a adquirir valores, tabus, códigos, práticas e *habitus* diferenciados e até contraditórios — o que hoje é origem de conflitos e mal-estares. Pelo lado das universidades, a competição com os centros de pesquisa (pelos mesmos recursos) fê-las interessarem-se por áreas de pesquisa aplicada que, antes, não eram seu escopo, mas que doravante abririam novas oportunidades de relacionamento com o mercado e atraem a simpatia das agências de fomento. Isso começou a causar alguns problemas para a Embrapa, que dependia das universidades para desenvolver ciência básica, quer dizer, pesquisa sobre os fundamentos que alicerçariam suas inovações tecnológicas aplicadas. A partir do momento em que as universidades no entorno passaram a realizar pesquisas aplicadas semelhantes às da Embrapa, começou a existir aí menos cooperação e mais concorrência — o que contraria os objetivos duma rede, criando regiões de sombreamento e sobreposição de competências.

Por isso, para custear o desenvolvimento de determinada inovação, a Embrapa é obrigada concorrer com instituições que, em outros projetos, também são suas parceiras. Do ponto de vista das atuais políticas públicas para C&T, a posição do governo quanto às parcerias é contraditória, porque ao mesmo tempo em que se estimula a formação de redes para o aproveitamento de laboratórios, de conhecimentos complementares e recursos humanos, estimula-se também uma concorrência encarniçada entre as mesmos institutos.

“Hoje se pode dizer que... o recurso público está pagando folha de pagamento e o custeio direto: luz, água, telefone, tal. O custeio da pesquisa mesmo... eu não saberia lhe dar um valor, mas eu posso lhe dizer que a participação dos recursos do Ministério [da Agricultura] é muito pequena. Isso está vindo do CNPq, da Fapesp, do privado, enfim...” “[*comentário: Pelos quais a Embrapa tem de concorrer com vários outros, né?*]” “Sim. Aí é um problema, porque você tem a Fapesp que lança um edital e cria uma concorrência entre as instituições. E você vai esgarçando essa rede! Isso vira um problema, porque você vai concorrer com a Unicamp. É falta de

economistas. Então, segundo critérios econômicos heterônomos, a autonomia científica transforma-se em “conservadorismo” e “corporativismo universitário”; a estabilidade e a sucessão das carreiras transforma-se em “ineficiência” e “aristocracia”; a relativa surdez ao arbitrário social torna-se “rigidez”; e todos os valores e *habitus* próprios do campo científico parecem comportamentos irracionais e dispendiosos.

política pública, isso. Para mim, esse é um problema” [Entrevista Embrapa TT1].

Freqüentemente, a formação de redes de pesquisa científica torna-se nada além dum estratagema para conseguir dinheiro público escasso. Nada garante que, depois da aprovação da proposta pela agência de fomento, os pesquisadores efetivamente atuem juntos — o que é raro [Entrevista Unicamp IQ1]. Na maioria das ocasiões, acontece uma “coopetição”: uma *cooperação* para obter financiamento e uma competição para dividi-lo entre os pares. Por isso, muitas vezes, quando o sociólogo ou etnólogo vai a campo estudar a produção de tecnologia tendo em mente a teoria do ator-rede, ele pode sair do campo tão esquivo quanto o governo que estimula a criação das redes (devido à carestia), mas as despedaça colocando as instituições em concorrência. O sociólogo inadvertido pode ainda confundir aquilo que os atores dizem estar fazendo (discurso) com aquilo que eles realmente realizam (prática).

“Eu já trabalhei em várias redes dessas, né? da Petrobrás, da nano do CNPq; já participei de algumas redes dessas. As redes, normalmente, cá para nós, eu acho que não funcionaram muito. Funcionaram simplesmente assim: ganham um bolo de dinheiro e depois divide. Não incentivou o trabalho em conjunto. Com quem a gente já trabalhava a gente continuou trabalhando e não gerou novas colaborações. As colaborações acabam sendo geradas muito mais numa conferência em que você mostra o seu trabalho, uma pessoa assiste, outra pessoa assiste, do que na própria rede que é só mais um centralizador financeiro. (...) Eu acho que a gente acaba não funcionando tanto em rede porque não tem um objetivo comum. Falta assim: ‘vamos fazer esse produto e precisamos de física fundamental.’ Não tem uma visão assim, né? Ninguém nunca vem e propõe um conjunto. Acaba que as redes são vários objetivozinhos [*sic*], que é o que a gente já anda fazendo, se juntando num pacote; mas não tem um produto final” [Entrevista Unicamp IF3].

O financiamento concorrencial das agências de fomento também faz com que, durante a submissão e avaliação dum projeto de pesquisa, os cientistas alienem sua “revisão por pares” — o apanágio da autonomia científica — em prol de critérios de avaliação cada vez mais quantitativos, produtivistas e mercadológicos empregados por aquelas agências de fomento. Quem paga o músico, escolhe a música. E a revisão por *pares* é substituída pela subordinação a *divisores ímpares*. Desse modo, através das agências, as demandas do mercado *perpassam* a redefinir os projetos; e como consequência inescapável, os cientistas contaminam seus valores e critérios com os valores e critérios do mercado — em direção ao qual o governo os empurra. Os critérios de competência tecnocientífica vão cedendo lugar aos critérios e eficiência econômica.

E o cientista que *fala como se fosse empresário* e o empresário que *fala como fosse cientista*, são duas espécies muito comuns na fauna desse campo tecnológico resultante. Essa camuflagem ou aprendizado, através dos quais o pesquisador e o empresário se mimetizam, dá-se no âmbito dum campo social ambíguo aonde os indivíduos, submetidos à ação de duas lógicas opostas— a lógica da dádiva e a lógica da troca — entram numa relação de *learning by interacting* [aprendizado por interação], misturando seus *habitus* e valores naqueles momentos em que o trabalho em conjunto e as pressões externas os colocam em contato e sintonia.⁸¹ É claro: o pesquisador que trabalhar por algum tempo em cooperação ou consultoria para uma empresa privada, afastando-se ou não da academia originária, voltará ao seu velho lar ou com o *habitus* dum empresário, ou com o *habitus* dum peão-de-firma: um tecnoempresário ou um tecnoproletário. É provável que, pelo menos na situação brasileira, a virada teórica duma ciência-campo (Bourdieu) para uma ciência atores-redes (Latour e Callon) reflita uma guinada na realidade: dum universo científico composto por instituições relativamente autônomas e estanques, com uma separação relativa entre Estado-ciência-mercado, para uma realidade mais caótica e confusa, com instituições intermediárias, aprendizados interativos, agentes híbridos (meio pesquisadores, meio empreendedores) e arranjos institucionais inéditos, envolvendo produção e aplicação de tecnologia — em especial naquelas áreas onde uma política explícita do governo, uma demanda explícita do mercado e uma necessidade premente dos cientistas fez com que as braços se dessem. Num país de capitalismo periférico, muitas vezes, é difícil saber até que ponto a teoria sociológica importada serve para *descrever-refletir* ou *defender-provocar* no Brasil o que ocorre no mundo.

II.4.9 - Adaptar-se ou perecer.

⁸¹ “Os depoimentos de alguns grupos de pesquisa indicam que atividades de prestação de serviços e de consultoria têm um importante papel na aproximação de culturas bastante diferentes, como a acadêmica e a empresarial. Interações com estes objetivos proporcionam um contato constante entre pesquisador e empresário em torno dum objetivo comum, o que desencadeia um processo de aprendizado sobre os valores e a visão de mundo do parceiro. Este conhecimento adquirido e a confiança que vai se formando a partir da convivência, leva a que, num segundo momento, o empresário traga para a interação novos desafios que se constituem em projetos formulados conjuntamente e desenvolvidos em parceria” [Guaranys, 1996: 309]. Guaranys evidencia também uma tendência para um novo paradigma de pesquisa multidisciplinar e multiinstitucional. “Os grupos que correspondem a este novo paradigma são liderados por pesquisadores com um perfil gerencial e empreendedor, com iniciativa, que realizam pesquisa básica, aplicada e tecnológica, com uma preocupação em produzir tanto artigos em revistas internacionais, importantes na avaliação acadêmica e das agências de fomento, assim como produtos tecnológicos para empresas públicas e privadas, consultorias e prestação de serviços” [Guaranys, 1996: 309].

O que importa é que, no final dos anos 1980 e início dos anos 1990 os institutos públicos de pesquisa deram início a processos de planejamento estratégico e gestão por processos, revisando seus valores e missões. Nesses tempos antes que a Lei da Inovação [Lei nº 10.973 de 02/12/2004], havia uma contradição recorrente nas relações entre o Estado e os institutos públicos de pesquisa, porque, ao mesmo tempo em que o governo reduzia as dotações do Tesouro Nacional para as atividades científicas, forçando-as em direção ao mercado, por outro lado, ele impunha rigorosas restrições para a captação de recursos privados [Melo, 2000: 39]. As leis que premiavam com incentivos fiscais as firmas que investissem em tecnologia, faziam parte duma estratégia manca do Estado, porque não desfaziam as restrições do outro lado: o lado da academia e dos cientistas. De certa forma, a Lei da Inovação veio para corrigir essa deficiência e estreitar os laços entre ciência e capital — para desgraça da primeira e proveito do segundo. As universidades e centros de pesquisa que não dispunham de flexibilidade e autonomia comparáveis às da Embrapa, apelaram para as Fundações (como a Funcamp da Unicamp) como repassadoras das demandas e recursos privados.⁸² Estas fundações privadas, ditas de apoio, teriam a função de contratar mão-de-obra por períodos limitados (e salários reduzidos), comercializar as patentes e produtos da academia ou laboratório, intermediar a prestação de serviços, efetuar compras sem burocracia (nem licitações), etc. Noutras palavras, as fundações de direito privado fariam com o campo científico o mesmo que os colaboracionistas fizeram com a França ocupada! É lugar-comum na sociologia que, quando uma dada instituição deixa de cumprir sua função, outra instituição chega para ocupar o lugar vago. Ora, aquele grupo de fatores políticos e econômicos provocou a redução do papel do Estado na pesquisa agrícola e pecuária e, por conseqüência, descobrimos o mercado entrando nessa brecha. Com isso, dar-se-á doravante maior ênfase às forças do mercado como instrumentos de alocação de recursos e definição de demandas. As mãos do mercado podem até ser invisíveis, mas são muito pesadas!

II.4.10 - Existe vida após o Estado?

⁸² Na Embrapa, as fundações atuam principalmente na área de sementes e cultivares, onde um grupo de produtores de sementes se alia e cria uma fundação para defender seus interesses, estabelecendo parcerias com a Embrapa na condução de trabalhos em conjunto. Quer dizer, é justamente nos segmentos de pesquisa com maior interesse *comercial* e dinamismo *científico* que se forma um típico agente do campo tecnológico, funcionando como intermediário. O juiz-de-paz dessa união foi novamente o Estado, criando anos depois a Lei de Proteção de Cultivares (Lei nº 9.456 de 1997).

Esse período invernal na história da empresa teve como clímax uma forte crise e uma drástica reforma.

“A gente teve períodos ruins... orçamentários... faltou reagente, faltou combustível, faltava cafezinho, faltava até papel higiênico. E os salários também: houve um arrocho muito grande, principalmente com o FHC... O governo dele implantou um plano de cargos e salários em 1998 para a gente... Assim: no primeiro ano, já havia perdido 36% [*do poder de compra*]. Implantaram; daí veio a inflação e comeu tudo. (...) Agora, não teve *pior* período para os empregados, para a própria Embrapa e para mim, no meu julgamento, que foi entre 1994 até 2002: o período do FHC. Não teve *pior* período na Embrapa. Péssimo para a pesquisa, os salários, as condições de trabalho... A Embrapa diminuiu inclusive: a Embrapa chegou a ter 10.200 empregados; e na época do FHC isso baixou para 8.200” [Entrevista Sindicato].⁸³

“O que aconteceu na década de 90... a gente teve um outro posicionamento da Embrapa. Na época, o presidente Alberto Portugal, teve uma estratégia que na época eu acho que foi acertada de colocar a Embrapa para fora. Então, até essa parte de comunicação e identificação visual, esse logotipo da Embrapa, é da década de 90 [*divagações sobre o logotipo da empresa*]. E cada Embrapa tinha um nome diferente. Então, na verdade, não era conhecida como Embrapa Instrumentação, Embrapa Soja, Embrapa Leite, etc.; era conhecida como Centro Nacional de Pesquisa... que era do sistema Embrapa. Então, isso não gerava uma unicidade do que era a empresa, do que se fazia aqui, a que ela se destinava. Cada Embrapa era um centro de pesquisa isolado. Então, quando o Portugal fez isso, deu essa cara e começou a colocar a Embrapa para fora, muita gente falou: ‘nossa, mas é tudo isso?!’ Houve uma pressão, uma demanda muito forte também da iniciativa privada, porque coincidiu com o *boom* dos anos 90 do agronegócio. Então, assim, a gente tinha a partir dos anos 90... começa uma abertura econômica também; e você tem uma balança comercial, no primeiro momento, que responde bastante com produtos duráveis, e depois, no resto do período até hoje, quem banca é o agronegócio. Então, teve uma demanda e uma profissionalização do agronegócio muito grande no início da década de 90; e isso também acabou repercutindo em cima das demandas da Embrapa” [Entrevista Embrapa IA3].

Vamos aos fatos. Em 1987-88 a empresa elaborou seu Primeiro Plano Diretor da Embrapa (I PDE 1988-92), procurando readequar a missão, visão e função da empresa ao novos cenários dentro dos quais a pesquisa agrícola estava entrando. Isso significa que, antes de 1988, a Embrapa atuava no mercado sem nenhum plano estratégico e plurianual que a permitisse readequar seus programas e projetos às mudanças do

⁸³ O pico do pessoal foi atingido em 1989, com 10.668 funcionários. Atualmente (2009) a Embrapa conta com 8.632 empregados.

agronegócio. Como já dissemos, a destinação de verbas para pesquisa era feita com base numa simples repetição do orçamento do exercício anterior, ou com base numa decisão régia da chefia da unidade. Esses dois modelos de definição de orçamento eram rígidos demais para sintonizarem a Embrapa aos cenários mutantes do mercado: quando os ventos mudavam de direção, a empresa continuava remando contra a corrente. Do ponto de vista científico, isso garantia uma enorme liberdade ao pesquisador para se dedicar a certas áreas sem uma clara aplicação econômica; mas do ponto de vista do mercado e do próprio governo, essa liberdade significava um desperdício inadmissível de recursos escassos.

“[Pergunta: Como você avalia seu grau de autonomia para conduzir uma pesquisa, quer dizer, você teria condições de conduzir uma pesquisa segundo os próprios interesses e critérios?]” “Hoje não. Hoje, você tem que estar fortemente amarrado ao ambiente externo e, principalmente, com algum órgão de fomento por trás, para poder liberar o caixa. Hoje, não tem... é... Nos primeiros quinze anos da Embrapa, eu poderia ter feito qualquer coisa, *qualquer* pesquisa. Ninguém ia te perguntar por que você chegou àquela conclusão. Em certas ocasiões, nem te cobravam o relatório final. Acabou! Hoje, tem que ter um compromisso muito forte, tem que estar muito amarrado ao sistema todo, para poder emplacar e poder ser aprovado em algum projeto” [Entrevista Sindicato].

Portanto, o principal objetivo na elaboração do I PDE foi a constituição dum planejamento estratégico que, diante do cenário adverso de aperto de contas e competição entre instituições, oferecesse à Embrapa vantagens competitivas, transformando-a num ambiente gerencial onde sua faceta privada predominaria em detrimento da faceta pública.

“A Embrapa resolveu num determinado momento, em 92... a Embrapa resolveu fazer um planejamento estratégico, que foi feito pela FEA-USP [*Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade*], pelo professor [*inaudível*] que você deve conhecer... É... ele e mais dois assessores foram contratados para ajudar a Embrapa a fazer o seu planejamento estratégico. O que significa isso? Significa olhar cada centro de pesquisa, qual é a sua missão, seus valores, seus objetivos, qual é o foco, no que o centro trabalha... Somando tudo isso, então, cada centro criou o chamado PDU — Plano Diretor da Unidade. O conjunto dos PDUs forma o PDE — o Plano Diretor da Embrapa —, que deve estar alinhado com o PPA do Governo Federal — o Plano Plurianual de investimentos do Governo Federal. Então, o Governo Federal tem suas demandas; e ele joga isso tudo para os seus ministérios, né? Então, embaixo dos ministérios, tem várias instituições, incluindo a Embrapa.” [Entrevista Embrapa IA1].

Assim, entre 1990 e 1992, a empresa ingressou num dramático processo de mudanças internas, cujo instrumento foi o tal planejamento estratégico. Foi no prelúdio da apoteose neoliberal, durante os seguidos governos FHC, que foi elaborado o Segundo Plano Diretor da Embrapa (II PDE 1993-1998), o qual garantiria a execução dos objetivos elencados no plano anterior. Nele, começaria a ser pavimentado o novo rumo da empresa. “O objetivo central do processo de reorientação estratégica foi fazer aparecer, no interior da cultura organizacional, uma nova compreensão sobre a sustentabilidade organizacional que não fosse mais baseada em elos políticos frágeis, mas numa maior interação entre a organização e seus clientes ou usuários” [Brito, 2000: 106]. Ou seja, na falta do Estado, recorre-se ao mercado.

II.4.11 - O toyotismo de laboratório e as “chamadas à autonomia”.

Com a criação em 1993 do SEP [Sistema Embrapa de Planejamento], evidenciou-se a necessidade de identificar a verdadeira clientela da empresa e ajustar a produção de tecnologia das suas quarenta unidades às demandas desses clientes, tornando-se doravante o referencial para os projetos de pesquisa [Castro & *alii*, 1996: 3-20; Silva & *alii*, 971-987]. “Na concepção do modelo circular de pesquisa, vigente até 1993 na Embrapa, os projetos abordavam apenas um problema particular de pesquisa, às vezes de forma tão restrita que chegava a se confundir com o trabalho individual conduzido por um pesquisador. (...) Desta forma, o projeto se tornava isolado da realidade complexa, bem como afastava o pesquisador dos pressupostos do enfoque sistêmico e da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. Foi necessária uma mudança, para que a Embrapa se aproximasse mais do mercado e do progresso tecnológico” [Silva & *alii*, 1996: 974]. O planejamento estratégico também trouxe a mudança duma organização tradicional, baseada em funções, para uma organização inovadora, baseada em processos. No antigo modelo circular, os projetos de pesquisa eram divididos por *funções* definidas; cada funcionário tinha uma visão restrita e parcial das tarefas; cada setor se preocupava tão-somente com o cumprimento da sua função para o produto final; e a visão geral do processo cabia apenas à gerência. Nesse tipo de organização, as atividades precisam atravessar as fronteiras entre unidades verticais e isoladas umas das outras, operando em paralelo e sem *feedbacks*. Isso causa perda de tempo, conforme os manuais. Já nas organizações voltadas para *processos*, todos devem ter uma visão mais ampla e papéis maiores, atuando em espírito de equipe, sendo avaliados por resultados

definidos pela clientela. Assim, como a organização é polivalente, os setores da empresa também têm jurisdição sobre atividades e disciplinas imediatamente anteriores, posteriores e na vizinhança da sua; e como a equipe é mais flexível, o fluxo de insumos e produtos é mais ágil, e os rearranjos poderão ser realizados *just-in-time* [Sentanin, 2004: 51-53].

Estamos diante dum *toyotismo* aplicado ao proletariado do laboratório!⁸⁴ Para esse novo *toyotismo* de guarda-pó, não basta que o indivíduo lhe dedique seu corpo e mente; é-lhe necessário também seus corações, seu capital humano, seu trabalho imaterial. Daí a insistência numa dedicação motivada e alinhada às diretrizes da empresa, com a internalização da missão e dos valores essenciais à execução duma estratégia onde o cliente é o alfa e o ômega [Sentanin, 2004: 35-36]. Além disso, com participação comprometida do funcionário em toda a gestão, a empresa consegue maximizar a extração dos saberes tácitos que ele possui — tanto os de tipo incorporado como os de tipo interativo. “A Embrapa tem como maior capital seus recursos humanos, seus empregados. (...) É preciso entender que há dois tipos de conhecimento: o explícito, que é aquele que podemos quantificar, gerar relatórios e avaliações formais; e o conhecimento tácito, que é aquele que está na cabeça, no coração e nas emoções das pessoas. (...) A estratégia fundamental para o êxito de qualquer instituição, em especial as que desenvolvem C&T, é mobilizar e estimular seus empregados a contribuírem não apenas com o conhecimento explícito, mas principalmente com o conhecimento tácito. E isso não se faz sem comunicação” [Crestana *apud* Silva & Duarte, 2007: 13].

Ademais, como a idéia era criar um *just-in-time* na produção de tecnologia, quanto mais divididos fossem os setores da empresa e quanto mais estanques fossem os fluxos de trabalho, maior seria o número de atividades que não agregariam valor à tecnologia-mercadoria. Até aquele momento, a Embrapa contava com uma estrutura típica de empresa pública, com hierarquia pronunciada, vários níveis, cargos comissionados e rigidez organizacional. Portanto, o achatamento das hierarquias, o treinamento de funcionários polivalentes e multifuncionais (meio pesquisadores, meio empresários), a eliminação de “gargalos” e “estoques”, com a inadiável supressão de cargos e funções de gerência (meramente intermediárias) e a formação de equipes auto-

⁸⁴ Conforme Sentanin, a aplicação da gestão por processos na Embrapa permitiria: 1) criar condições para prever e controlar mudanças institucionais; 2) aperfeiçoar e maximizar a utilização dos recursos disponíveis; 3) dispor de forma ágil dos meios para mudanças operacionais; 4) desenvolver uma visão sistêmica das atividades; 5) criar condições para uma gestão eficaz das equipes de trabalho; 6) prever e minimizar a ocorrência de problemas; 7) entender como a entrada de insumos se transforma em saídas de produtos; 8) definir e aplicar indicadores de desempenho, etc. [Sentanin, 2004: 3]. Essa transformação clara da pesquisa numa empresa é correlata à transformação do pesquisador num proletário ou num empresário; e da tecnociência numa mercadoria.

geridas com o envolvimento dos subordinados na tomada de decisões — tudo isso estava na ordem do dia-a-dia. Isso daria à empresa a agilidade necessária. Mas ora, quem ainda ocupava soberana aqueles cargos e funções “inúteis” que se pretendia suprimir? A velha elite agronômica em decadência! Foi justamente daí que vieram as mais duras resistências à implantação do planejamento estratégico por processos [Sentanin, 2004: 115-116].⁸⁵ Mais uma vez, temos a velha elite do campo científico (a Embrapa pública dos militares) protegendo o *status quo ante*, contra a ascensão duma nova elite acadêmico-empresarial e seus planos de reforma, tendentes a transformar a empresa num campo tecnológico heterônomo (a Embrapa privada do paradigma neoliberal). Por trás dum processo tranqüilo em aparência, temos a batalha titânica entre duas elites (a científica, que defende a autonomia; e a tecnológica, que a critica e ataca); temos duas lógicas (a dádiva e a troca); temos ainda dois setores (o público e o privado) e duas condições (uma autonomia relativa e disfarçada sob o Estado e uma heteronomia seletiva e declarada ao mercado). É claro: essa resistência da velha elite não se deu baseada em simples valores e *habitus* dum suposto campo científico relativamente autônomo, que agonizava nos alicerces da Embrapa; a velha elite resistiu e ainda resiste porque o mundo estável e militarmente hierárquico que ela conhecia estava ruindo sob seus pés, com a perda de poder sobre seus subordinados e o desaparecimento das generosas comissões ligadas às antigas funções de gerência. Isso nos leva a indagar o quanto de *corporativismo funcional* está por trás do *corporativismo universal* defendido por Bourdieu.

Assim, a velha guarda agronômica apresenta uma tendência maior para a preservação do caráter público da Embrapa — não por ser motivada por alguma ideologia de esquerda, mas porque o caráter público da empresa, aproximando-a das tradicionais repartições, preservaria a rigidez da estrutura de carreiras e, com isso, manteria o estatuto e a posição dessa velha guarda, que não é tão “produtiva” ou “agressiva” do ponto de vista dos negócios científicos. Por sua vez, a nova elite

⁸⁵ Note-se aliás que na minuciosa dissertação de Sentanin [2004], os trabalhadores quase-braçais da linha-de-frente da pesquisa não parecem reclamar ou oferecer resistência: não porque tiveram uma adesão imediata às novas diretrizes da empresa, mas porque não foram ouvidos — nem pela chefia, nem pelo pesquisador e entrevistador. Como a rotatividade de empregados nesse “baixo-clero” é muito grande, devido a pedidos de demissão bastante frequentes, por não vislumbrarem possibilidades de ascensão na empresa, há nessas camadas inferiores da Embrapa Instrumentação Agropecuária (o campo tecnológico) um grande número de jovens recém-saídos da USP e da UFSCar (o campo científico). Com isso, esse pessoal de suporte à pesquisa tecnológica, se lhes fosse dada a voz e a vez, ofereceria verdadeira resistência e pronunciaria demolidoras chamadas à autonomia: em primeiro lugar, porque eles ainda carregam consigo alguns traços do *habitus* científico adquirido na academia; em segundo lugar, porque a agressiva transformação da Embrapa num empresa *ipso facto* os atinge muito mais diretamente que aos pesquisadores, que, de certa forma, sempre encontram maneiras de se garantirem.

acadêmico-empresarial reivindica que a Embrapa se encaminhe o mais depressa possível para uma administração corporativa, esperando que um caráter de empresa privada se imponha e flexibilize a estrutura de carreiras e o plano de cargos, dando-lhes maior mobilidade funcional, baseada nas promoções por meritocracia e produtividade. Foi a crise dos anos 1980 e a reforma neoliberal dos anos 1990 que ajudou a desbancar a velha guarda agrônômica e elevar a nova elite acadêmico-empresarial, dando legitimidade à segunda e condenando a primeira ao ostracismo, taxada de ineficiente e de improdutiva. Essa diferença de lideranças evidencia uma distinção marcada entre o campo científico e o campo tecnológico. Como vimos, no caso do campo científico, os ocupantes do topo da hierarquia são os maiores guardiões da autonomia do campo frente às demandas políticas e interferências econômicas; já os atores da base, sendo arrivistas ou alpinistas, pobres em capital científico e poder específico, são os maiores interessados em fazer com que capitais e poderes externos valham como curingas na luta contra os grandes *players* do campo. Quanto ao campo tecnológico, por sua vez, é a partir do topo da pirâmide hierárquica que o arbitrário social chega, sob a forma de pressões de mercado, porque seus ocupantes já possuem *habitus* e valores científicos misturados àqueles vigentes no campo político e sobretudo econômico. Já os indivíduos ingressantes que se acotovelam na base da pirâmide tecnológica, provenientes de universidades públicas de renome, ainda estão imbuídos dos valores e *habitus* dum campo científico típico, onde foram capacitados e socializados há pouco tempo. Quando ingressam no campo tecnológico (na Embrapa, por exemplo), estas atores vindos do campo científico (da Unicamp, por exemplo) levam um longo tempo até adquirirem essa nova plumagem — adaptada às águas gélidas do cálculo egoísta. Em suma: no campo científico, a heteronomia vem por baixo; no campo tecnológico, a heteronomia vem por cima. O que a escassez de recursos para a pesquisa fez com a Embrapa, foi aproximá-la do campo econômico, produzindo em suas áreas dinâmicas e marginais, um campo tecnológico que, doravante, espalhar-se-ia por toda a área da rede.

II.4.12 - Vencer resistências é transformar valores em estruturas.

Mas como derrubar as resistências à gestão por processos e ao planejamento estratégico? Após acordos iniciais e a elaboração duma apostila, já na vigência do Terceiro Plano Diretor da Embrapa (III PDE 1999-2003), a empresa começou uma divulgação a todas as unidades de pesquisa, culminando com o treinamento de alguns

membros escolhidos em cada uma delas, aos quais caberia a missão de exercitar a aplicação da gestão por processo em sua respectiva unidade, atuando como multiplicadores dessa nova metodologia aos demais empregados [Sentanin, 2004: 105]. Temos aqui a figura da ovelha lupina, cuja servidão voluntária ensinará às demais ovelhas que a boca do lobo é o paraíso terrestre. Em 1994, foram criadas as Auditorias de Qualidade da Embrapa. Entre 1997 e 1998, criaram-se premiações (pecuniárias e simbólicas) para as unidades da empresa, pesquisadores individuais e equipes de pesquisa, conforme sua “produtividade” em patentes, projetos e parcerias; conforme também o estágio alcançado pela unidade no tocante à adoção da gestão por processo. O SAU (Sistema de Avaliação de Unidades) e o Sepre (Sistema de Premiação) criaram, ao mesmo tempo, uma pequena inércia nos planos de carreira, uma competição e uma hierarquização entre pesquisadores, bem como sua adesão tácita às metas da nova chefia. Em suma: o escalonamento por produtividade gerou *divisão* entre os de-baixo e sua *adesão* aos de-cima.

Do ponto de vista puramente econômico, as premiações pecuniárias não integrariam os salários e, portanto, não entrariam nos cálculos previdenciários e assistenciais — o que significará um problema para o pesquisador quando aposentado. Do ponto de vista sociológico, as premiações para as unidades da Embrapa consistem em diplomas conferidos aos funcionários que se destacaram durante o período. Esta mistura de prêmios pecuniários com prêmios simbólicos é outra característica própria do campo tecnológico, como um campo híbrido entre o econômico e o científico. Do ponto de vista da política da produção, os prêmios inculcam no empregado a idéia de que “o próprio funcionário faz seu salário” — e isso rompe com a solidariedade entre os trabalhadores, fazendo ainda com que as clássicas formas de luta por aumento salarial, através do sindicato, cedam lugar a estratégias mais individualistas de ganho de bônus e de prêmios. Além disso, ao condicionar as premiações ao cumprimento das metas da firma ou do cliente, tem-se uma inversão de poderes: antes, era o trabalhador, segundo seus critérios, quem cobrava os aumentos salariais da empresa; agora, é o empregador, segundo *seus* critérios, quem dirá qual funcionário individual merecerá o aumento esperado. Os novos valores vão sendo impostos aos agentes à medida em que são cristalizados e incorporados nas estruturas da instituição, em formas de gestão, em programas de treinamento, em estatutos, em deliberações, em critérios de avaliação, etc. Assim, quando os velhos valores não encontram mais salvaguarda nas antigas

estruturas, derrubam-se as resistências oferecidas pelo *habitus* antieconômico do campo científico e da repartição pública.

II.4.13 - Quem paga o músico, escolhe a música.

O que pesquisar e para quem pesquisar? Como angariar recursos para a pesquisa? Estas questões evidentes em aparência estão intimamente relacionadas e têm como única resposta o mercado: os gargalos do mercado definiriam as demandas da pesquisa e as parcerias com o mercado viabilizariam as atividades, numa lógica circular de *feedbacks*, retroalimentação e reinvestimentos. A rápida identificação das demandas da clientela permitiria uma alocação mais eficiente de recursos escassos naqueles projetos com maiores chances de se transformarem em mercadorias tecnológicas, cuja comercialização traria *royalties* à Embrapa, permitindo-a fazer frente às sucessivas reduções na dotação orçamentária estatal. A edição do III PDE 1999-2003 durante a direção de Alberto Duque Portugal consolidou essa gestão flexível, baseada em princípios de qualidade e parceria, focada no cliente, estruturada por processos, embasada na avaliação de resultados e acoplada a sistemas de avaliação e premiação. Na Embrapa, isso poderá gerar uma distorção perigosa, porque ao direcionar seu portfólio de pesquisa àqueles segmentos do mercado com maiores chances de retorno em *royalties* e parcerias, a empresa poderá virar as costas a setores sociais com enormes carências, como o da pequena agricultura familiar, estigmatizando os pesquisadores dedicados a tais atividades como ineficientes e ultrapassados.

Então, como justificar essa mudança “venal” numa empresa pública? Ora, os discursos serão adaptados; e o *cidadão* perderá seu caráter pró-ativo e político, sendo a partir daí tratado como *contribuinte-consumidor-espectador*. E as demandas do mercado serão travestidas com frases espetaculosas e grandiloquentes, tais como “os grandes objetivos da sociedade brasileira” e “os fins últimos da sociedade” [Castro & alii, 1996: 5; 10]. Nas palavras e iniciativas da época, temos implícita a seguinte máxima: “tudo pela sociedade, mas sem a sociedade e através do mercado.” A explicação d’a Embrapa se preocupar em ser eficiente para o capital está no fato de, no sistema capitalista, a tecnologia só poder chegar ao consumidor final *através* do mercado, quer dizer, no capitalismo, a tecnologia financiada com dinheiro público só é socializada para esse mesmo público após ter sido adequadamente transformada e cristalizada numa mercadoria ou caixa-preta tecnológica acessível ao cidadão

(contribuinte-consumidor) somente mediante o pagamento. O próprio cientista deseja que sua tecnologia chegue efetivamente à sociedade — seja para justificar sua função civilizatória e produtivista e, com isso, ganhar prestígio; seja para conseguir novos parceiros para suas atividades lá no universo corporativo. Mas entre o cientista e o cidadão interpõe-se o mercado. Por isso, o cientista deverá compor com o mercado e colaborar com ele, se quiser que sua tecnologia chegue ao consumidor final; ou se ele quiser obter respeito e prestígio. Como no campo tecnológico a autonomia é bem diminuída, o reconhecimento do pesquisador pode vir tanto do campo econômico quanto do campo científico. Nos dois casos, o prestígio e o dinheiro são igualmente aceitos sem vergonha. Somente a improvável retirada do mercado da sua posição intermediária e parasitária entre o cientista e o cidadão; ou a ainda menos provável socialização dos meios de produção científica e tecnológica — somente com isso — seriam eliminadas as contradições entre o público e o privado que perpassam as atividades de pesquisa sob o capitalismo. É o que eu chamaria de obviedade ofuscante.

II.4.14 - A peneira invertida: como os players jogam.

Algo digno de nota no SEP é a forma como as demandas de pesquisa são detectadas e priorizadas. O processo se inicia de baixo para cima, com a unidade de pesquisa captando as demandas locais por produtos ou serviços. Daí tem-se o esboço prévio do PDU [Plano Diretor da Unidade] — documento que pautará os objetivos da unidade pelo próximo quadriênio. Como o pequeno produtor da agricultura de subsistência está mais próximo da unidade de pesquisa, é mais provável que suas demandas cheguem a ser ouvidas por ela. Então, sobe-se um degrau. As demandas detectadas pelas unidades de pesquisa seguem caminho para os conselhos regionais da Embrapa, numa esfera estadual ou mesmo regional, na qual o pequeno produtor já não tem vez nem voz. Aqui, os grandes jogadores começam a eliminar as pequenas demandas e a direcionar as agendas de pesquisa para o agronegócio industrial. Sobe-se outro degrau. As demandas regionais seguem caminho para o conselho nacional da Embrapa, onde as prioridades são novamente filtradas, permitindo que tão-somente as grandes vozes sejam ouvidas. Sobe-se o último degrau. Os “grandes objetivos nacionais”, cuidadosamente selecionados pelas forças econômicas nas três esferas de antanho, seguem para a diretoria executiva da Embrapa, onde as prioridades são redefinidas e cristalizadas no PDE [Plano Diretor da Embrapa] — documento que

resumirá os objetivos da empresa no próximo quadriênio, em consonância com o PPA do Governo Federal.

A partir daí, observamos um movimento de cima para baixo: as prioridades selecionadas acima passam a pautar as agendas de pesquisa das unidades embaixo — não conforme as demandas locais já captadas outrora, mas conforme as planos ditados pela chefia geral. Segue-se então um sistema de avaliação interna e externa com *feedbacks* dos projetos executados. Noutras palavras, devido a essa hierarquização serpenteada, os atores mais poderosos do agronegócio, representados por grupos de pressão com acesso às esferas regional e nacional, podem barrar as demandas oriundas dos níveis locais. Com isso, o esquema provoca um afunilamento e determinação da pesquisa em benefício dos maiores agentes privados. No momento da elaboração do PDU e do PDE, os possíveis conflitos entre pequenos e grandes, rurais e urbanos, atacadistas e varejistas podem surgir, serem resolvidos ou abafados, haja vista que os planos diretores definem a alocação de recursos para os programas da instituição, definindo quem ganha, quem perde e quem chora. Nos próximos anos, se um pesquisador quiser submeter seu projeto de pesquisa à empresa, deverá incluí-lo num dos (seis) macroprogramas da Embrapa, sabendo que os recursos disponíveis já estarão atrelados.⁸⁶ Esse esquema tem a forma duma peneira invertida, onde somente os grãos graúdos conseguem passar.

II.4.15 - Derrubando as muralhas da torre de marfim.

Para que o planejamento estratégico fosse eficaz e a empresa pudesse se orientar às demandas do mercado, a Embrapa precisou superar algumas características típicas ao campo científico: 1) a tradição segundo a qual a escolha do que pesquisar deve ser deixada exclusivamente ao pesquisador; 2) a fragmentação departamental e disciplinar dos projetos de pesquisa, impedindo a construção dum conjunto único de prioridades tecnológicas e econômicas; 3) a crença de que o setor público deva se responsabilizar exclusivamente pela ciência básica, e o setor privado pela P&D; e 4) a desconfiança ou estranhamento dos pesquisadores com sistemas de identificação de demandas de pesquisa [Castro & *alii*, 1996: 7]. Nos critérios para seleção de demandas e, portanto, de projetos de pesquisa, entrariam a eficiência (a importância econômica do problema e a

⁸⁶ Os macroprogramas da Embrapa são: 1) Grandes desafios, 2) Competitividade e sustentabilidade setorial, 3) Desenvolvimento tecnológico incremental, 4) Transferência de tecnologia e comunicação, 5) Desenvolvimento institucional e 6) Agricultura familiar.

boa utilização de recursos de pesquisa), a equidade (a abrangência do problema, número de indivíduos beneficiados e o potencial de adoção da solução) e a qualidade [Castro & alii, 1996: 16]. São critérios do mercado! Estamos diante duma área do *campo científico* que necessita exorcizar alguns dos valores e práticas que o definem para, com isso, fazer nascer um *campo tecnológico* mais sintonizado com as dinâmicas do *campo econômico*. Sem o abrigo do Estado, o campo científico e acadêmico vai renunciando a parcelas cada vez mais generosas de autonomia, em troca duma sobrevivência contingenciada pelos humores do mercado. Reparem os leitores como a diminuição da relevância da revisão por pares, ao submeter projetos às agências de fomento, bem como a perda de autonomia acadêmica no tocante ao que pesquisar, são sucessivos golpes que vão transformando o pesquisador num mero proletário assalariado a serviço da valorização parasitária do capital em atividades de pesquisa, onde ele entra como acionista minoritário atrazado, sem, todavia, recusar a parte do leão.

Do primeiro ao terceiro planos diretores (1988-2003), vemos a Embrapa maturando seu lado corporativo e empresarial, procurando horizontalizar seu organograma, forjando novas articulações políticas, incorporando novas áreas científicas, procurando sustentabilidade e competitividade e justificando seu direito de existir através dum novo contrato com a “sociedade” — esse mercado vestido de cordeiro. Os planos diretores foram instrumentos para a implantação e consolidação do planejamento estratégico e da nova gestão por processos e negócios. Pretendeu-se, com isso, dotar os institutos públicos de pesquisa de características industriais e *toyotistas*, cuja estrutura dinâmica, leve e ágil o torna rápido para responder a demandas econômicas mutantes. Porém, sobre esse proletariado tecnológico vai sendo montada toda uma parafernália institucional que os vai pressionando com cumprimento de burocracias, sobreposição de hierarquias, auditorias internas e externas à unidade, monitoramento, avaliações individuais por objetivos elevados, prestação de contas, avaliação de projetos, etc. Por já ser uma empresa pública de direito privado, a Embrapa vem conseguindo implantar sua “reestruturação produtivista” de maneira mais deslavada e assumida que outros órgãos que, aferrados às características antieconômicas da dívida científica, vem enfrentando dificuldades de sobrevivência nesta nova realidade assombrosa, onde o pesquisador é proletário/empresário e o conhecimento é mercadoria.

É pois nessa época que a Embrapa define sua Política de propriedade intelectual (Deliberação 22/96 de 1996) e sua Política de Negócios Tecnológicos (Deliberação

10/99 de 1999). Quanto à primeira deliberação, foram criados Comitês Locais de Propriedade Intelectual em cada unidade da Embrapa; e quanto à segunda, foram definidas as diretrizes (diga-se, aliás, muitíssimo agressivas) para a transferência e comercialização de inovações passíveis de proteção. Isso demonstrava um reconhecimento do caráter estratégico da tecnociência e da necessidade de transformar os ativos da Embrapa em recursos para sua continuidade institucional. Numa sequência contínua, cria-se em 1997 o Departamento de Transferência e Comercialização de Tecnologias (DCT); cria-se em 1998 a Secretaria de Propriedade Intelectual, diretamente subordinada ao presidente da empresa; em 1999, publica-se o manual Política de Negócios Tecnológicos; no mesmo ano, cria-se a Embrapa Transferência de Tecnologia. “Estas políticas tiveram um caráter pioneiro por ocasião das suas respectivas implantações (...), pois além de refletirem uma forte sintonia da empresa com os desafios impostos pelo processo de globalização à época (fruto da alocação do planejamento estratégico como ferramenta de gestão dos anos 1990), demonstravam também a preocupação da Embrapa em compatibilizar sua missão pública com a necessária aproximação com o setor produtivo — vertente esta definida como uma das principais diretrizes da lei da inovação que surgiria depois” [Silva & *alii*, 2007: 61].

A partir de então, seriam criadas na Embrapa departamentos de patenteamento e comercialização de tecnologias, aliadas aos setores de comunicação empresarial e *marketing*, em cada uma das unidades de pesquisa, integrando também suas parceiras e os órgãos centrais da empresa em Brasília. Em 1995, a empresa instituiu sua Política de Administração, fundamentada em três políticas setoriais: a Política de Pesquisa, a Política de Transferência de Tecnologias e a Política de Comunicação Empresarial. Com esta última, iniciada no ano seguinte, a Embrapa capacitou e contratou assessores de imprensa, especialistas em *marketing* e pesquisa de opinião pública, visando a fortalecer sua presença na mídia, avaliar as unidades de pesquisa segundo a satisfação do cliente-cidadão, interligar os setores internos, garantir unicidade de discursos e acelerar o fluxo de idéias, demandas e informações. Foram criados vários manuais para padronizar a comunicação interna e externa. Na mesma toada, a Embrapa mudou sua marca; também foi padronizada uma identidade visual e criados os nomes-síntese para suas unidades de pesquisa [Silva & Duarte, 2007]. Antes, cada unidade da Embrapa tinha o nome de “Centro Nacional de Pesquisa em...”; a partir de então, esses centros nacionais levariam no nome a marca Embrapa. Por isso, “o nome e a marca Embrapa passaram a se apresentar à sociedade de maneira corporativa. A empresa começou a ser

percebida como uma única Embrapa, em lugar de dezenas de unidades de pesquisa dispersas geograficamente e desassociadas institucionalmente” [Silva & Duarte, 2007: 8]. Todo esse esforço denotava uma tentativa de rearticular o poder político da empresa, mostrando à sociedade sua importância econômica e, com isso, tentando trazer novos aliados em tempo de crise. A comunicação passou a reforçar relações que garantissem a legitimidade da empresa nos diversos públicos de interesse: governo, clientes, funcionários, comunidade científica, imprensa, etc. Com isso, todo funcionário da Embrapa, além das habilidades científicas, tornar-se-ia um relações públicas, uma criatura híbrida, tipicamente tecnológica, entre a academia e o mercado. Podermos dizer que tal esforço foi bem-sucedido, porque, exceto alguns ataques por parte da Pastoral e do MST [Movimento dos Trabalhadores Sem-Terra], é raríssimo vermos na mídia alguma crítica à atuação da Embrapa.

Entre 1999 e 2000 a Embrapa criou um SAC — Serviço de Atendimento ao *Cidadão*, às vezes chamado de Serviço de Atendimento ao *Cliente*. É bastante curiosa a denegação ou o eufemismo do “C” de cidadão ou “C” de cliente. Afinal, estamos falando duma empresa com imagem pública e função privada, que precisa se justificar perante a sociedade e seduzir também o mercado. Mas justiça seja feita: com o passar do tempo, a Embrapa vai se tornando uma instituição bastante responsiva, organizada e transparente, cujos balanços, decisões, orçamentos e informações são disponíveis a qualquer cidadão comum.⁸⁷ Mais uma vez, isto é uma forma de estreitar os vínculos e se legitimar perante a sociedade. Contudo, a comunicação com foco mercadológico faz com que até o diálogo do pesquisador com a sociedade seja colonizado e subsumido às lógicas do capital, porque “a comunicação com foco mercadológico está fortemente vinculada à transferência de tecnologias para o setor produtivo. De forma diferente do institucional, o foco mercadológico é subordinado mais diretamente às exigências do mercado. A transparência continua sendo valor essencial, mas muitas vezes, o mercado exige que a informação seja resguardada para que o conhecimento adquirido — patrimônio maior das instituições de C&T — seja protegido” [Silva & Duarte, 2007: 13]. A partir desse momento, o uso do sigilo passou a ser prática corrente na empresa.⁸⁸

⁸⁷ Durante o trabalho de campo, os contatos com pesquisadores da Embrapa Instrumentação Agropecuária e com funcionários da Embrapa Transferência de Tecnologia, para o agendamento das entrevistas, foi bastante rápido e simples, com uma taxa de resposta e aceitação (1/2,5) muito superior ao da Unicamp (1/6,0). Em nenhum momento, durante as entrevistas, esbarramos em questões de sigilo ou segredo; e era freqüente o entrevistado mencionar que a informação requerida estava disponível a qualquer um no *site* da Empresa ou da unidade. Vale lembrar que o entrevistador não possuía contatos prévios com nenhum funcionário da instituição.

⁸⁸ Hoje, quando trocamos e-mails com funcionários da Embrapa, a mensagem sempre retorna com uma advertência, afirmando que todas as informações técnicas contidas naquela mensagem podem estar sob

A comunicação passa a ser fundamental para essa “empresa pública de direito privado”: tanto para justificar as verbas públicas que ainda recebe, como para atrair os parceiros privados — parceiros que, ao atuarem como intermediários na transformação dum conhecimento incompreensível em mercadoria com utilidade evidente à sociedade, também ajudarão a empresa a se justificar perante determinados segmentos do meio social.

II.4.16 - Derrubam-se torres, erguem-se guaritas.

“Uma das coisas que surgiu em decorrência do estudo do PDE — planejamento estratégico, treinamento, como é que você levanta os questionários internos e externos, demandas, oportunidades, ameaças, tudo isso... — foi a propriedade intelectual. A Embrapa descobriu que ela precisava proteger o conhecimento, proteger seus inventos. Muito bem: nós vamos proteger. Quem vai fazer isso? Nós mesmos! Então, nós precisamos treinar pessoas em patentes, em como escrever uma patente, em como analisar, etc. etc. etc. Então, aí criou-se os chamados CLPIs: os Comitês Locais de Propriedade Intelectual” [Entrevista Embrapa IA1].

Já nesta época, a Embrapa sofria com uma elevadíssima rotatividade de funcionários. Quando deixavam a instituição, rumo a melhores perspectivas de progressão na carreira em empresas privadas, os analistas e assistentes levavam para elas todo o conhecimento estratégico desenvolvido com recursos públicos. Foi por isso também que a Embrapa começou a se preocupar com atividades de proteção intelectual, a fim de se proteger dos próprios funcionários em debandada. Ademais, no documento norteador dos esforços de proteção e negociação do patrimônio tecnológico da empresa [Embrapa, 1998a], observa-se um diagnóstico interessante sobre duas fases históricas definidas. O primeiro momento teve como características fundamentais a relativa fartura de recursos públicos; a visão de que os produtores seriam incapazes de arcar com os custos da modernização tecnológica da agricultura; a visão de que o Estado deveria financiar todas as fases da pesquisa até a transferência de tecnologias; a visão de que o governo, através da Embrapa, deveria *doar* à sociedade o resultado desse dispêndio, garantindo a todos o acesso aos benefícios da pesquisa [Embrapa, 1998a: 13]. Conforme

sigilo e se a mensagem foi recebida por engano, devemos retorná-la ao destinatário: “Esta mensagem da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), empresa publica federal regida pelo disposto na Lei Federal no. 5.851, de 7 de dezembro de 1972, é enviada exclusivamente a seu destinatário e pode conter informações confidenciais, protegidas por sigilo profissional. Sua utilização desautorizada é ilegal e sujeita o infrator às penas da lei. Se você a recebeu indevidamente, queira, por gentileza, reenviá-la ao remetente, esclarecendo o equívoco.”

o documento, essa visão demonstrou-se equivocada, pois nem garantiu a distribuição equitativa dos benefícios da pesquisa, nem sua sustentabilidade financeira e institucional. Essa fase da Embrapa assiste à morte duma tecnologia dádiva-publicação-difusão e o nascimento duma tecnologia negociação-patenteamento-transferência. Nas palavras de Alberto Duque Portugal — presidente da instituição àquela época — “as tecnologias da Embrapa ou dos seus parceiros não devem ser simplesmente doadas; alguém deve ajudar a pagar por elas” [Embrapa, 1999a: 1].

Daí veio um segundo momento, marcado pela abertura e integração da economia, com a queda das barreiras fiscais e redução do papel do Estado; pela redução dos tempos de inovação, com o aumento e velocidade das informações; pela crescente demanda das empresas por tecnologia, acirrando a competição; pela participação crescente da sociedade nos processos de governança, fazendo surgirem conflitos de interesses, etc. Por isso, “a crescente consciência sobre a necessidade de ampliar as fontes de recursos para financiar as atividades de P&D e de transferência de tecnologias conduziu a empresa a questionar aquelas premissas iniciais. Dessa reflexão, resultou a busca por recursos adicionais, mediante a venda dos excedentes da pesquisa, com projetos de produção e criação de estruturas de Captação de Recursos nas unidades da Embrapa. A partir daí, concretizou-se com maior facilidade uma visão de negócio, e ampliou-se a consciência das possibilidades mercadológicas dos produtos e serviços da empresa” [Embrapa, 1998a: 14]. Aqui, com todas as letras, os mecanismos de patenteamento e licenciamento aparecem como a salvação da lavoura em matéria de captação de recursos via *royalties*. Nos anos 1990, a maneira agressiva e cuidadosa com a qual a Embrapa firmava contratos e negociava o licenciamento de suas tecnologias [Embrapa, 1998a: 26-31] era um forte indício de que a empresa estava mesmo vendo que o sustento para suas atividades começava a depender cada vez mais dela própria, da sua capacidade de angariar recursos extra-orçamentários via licenciamento e transferência de tecnologias. E ao mesmo tempo em que dependia de si mesma, a empresa buscava firmar parcerias com o mercado, numa relação ambígua e pautada por cooperação, competição e desconfiança.

II.4.17 - A traição sem-dó do governo.

Mas todo esse reforço nos negócios, toda essa busca por *royalties* trouxe algum retorno à Embrapa? Não! No que se referia à captação de recursos, nessa época, era

comum a ocorrência do fenômeno dos vasos comunicantes, quer dizer, quando algum instituto de pesquisa conseguia captar recursos por esforço próprio, seja mediante o comércio de produtos ou prestação de serviços, seja por meio de *royalties* e outros direitos, seja ainda por intermédio da submissão de projetos a agências de fomento, no ano seguinte, estes recursos adicionais eram debitados daqueles que seriam repassados pelo Estado [Entrevista Embrapa TT1]. Noutras palavras, havia uma premiação negativa pelo esforço de captação de recursos próprios, mostrando que o governo estava se desencarregando progressivamente de todos os seus compromissos com a C&T. E todas as vezes em que os recursos privados cresciam, o governo retirava mais uma fatia dos recursos públicos e, ao calcular o dinheiro a ser repassado à Embrapa no ano seguinte, o Ministério da Agricultura deduzia os recursos obtidos por ela no ano anterior. Com isso, seu orçamento total continuava estacionado. O mesmo fenômeno foi verificado na excelente pesquisa feita por Melo [2000: 92; 99; 129-130] no IPT [Instituto de Pesquisas Tecnológicas]. Dentre outras coisas, será essa premiação negativa o que fará com que muitos institutos de pesquisa, nos anos recentes, revejam sua política pró-mercado e tentem equacionar novamente seu compromisso público (herdado desde sua fundação) com sua reestruturação privada (feita nos anos 1980-90).

No caso específico da Embrapa, houve também a constatação de que os acréscimos na captação de dinheiro privado não conseguiam deter a queda nos repasses públicos. E como os recursos privados eram aplicados somente na execução de pesquisas, e não no aumento de salários, sua elevação em proporção aos repasses públicos geravam desconfiança e insegurança por parte dos funcionários do “baixo clero” precarizado do laboratório [Entrevista Embrapa IA3].

“A Embrapa viveu, no passado, aí na década de 90, a euforia da propriedade intelectual, do mercado, das leis do mercado... Ela viveu essa expectativa de que com *royalties*, etc. ela seria auto-suficiente do financiamento público, né? Ou que, no mínimo, ela diminuiria e muito essa nossa dependência do financiamento público; e isso é um problema seríssimo hoje na Embrapa. Isso acabou induzindo alguns pesquisadores a fazerem acordos com empresas e desenvolverem pesquisas em troca dum computador, em troca duma infraestrutura qualquer para que ele pudesse continuar seu trabalho. (...) Mas não faz sentido você mobilizar todo um centro grande e ativo da Embrapa, todo aquele conhecimento, em função duma indústria que vai se beneficiar em troca dum computador ou dum carro, ou — que seja — de milhões de dólares, né? E isso... agora aí... a gente pode dizer que depois de 2000, isso vem (mais ou menos) se resolvendo dentro da Embrapa. A Embrapa tem se focado no balanço social que ela publica todo ano. [*interpelação do entrevistador*]. Não é que os *royalties* não deram... eles deram retorno, mas aí ficou

o problema no financiamento público: se você arrecada, eles reduzem! Então, não faz sentido você trabalhar para ganhar dinheiro, se eles cortam do outro lado” [Entrevista Embrapa TT2].

II.5 - Primavera: a retomada em busca duma equação entre o público e o privado (2002-hoje): a era Lula.

A constatação desconcertante de que a Embrapa estava recebendo uma “premiação invertida” por seus esforços de captação de recursos próprios, coincidiu com a ocorrência dum conjunto de fatores econômicos, institucionais, ideológicos e políticos que deram um novo rumo à empresa no início dos anos 2000. A Embrapa ingressou nessa nova década no embalo das mudanças iniciadas na década anterior, tendo se voltado para o mercado para fazer frente à queda nos recursos públicos — lembremos. Porém, entre 2002 e 2008, a economia mundial assistiu a um efêmero período de bonança, cuja ressaca nós vivemos hoje. Navegando nessa maré montante, a economia brasileira conseguiu internalizar alguns dos ganhos vindos do exterior, revertendo as tendências recessivas da economia periférica. Quanto à participação do agronegócio, nesse aspecto, observou-se 1) que as exportações de produtos primários foram as principais responsáveis pelos sucessivos recordes na balança comercial brasileira⁸⁹ e 2) que os ganhos de produtividade da agropecuária, graças em parte à introdução de tecnologias da Embrapa no campo, foram a “âncora verde” do Plano Real, mantendo num patamar seguro os custos e preços de alimentos e matérias-primas. No contexto político, a subida do PT ao poder, embora tenha resultado numa inesperada manutenção e até, segundo alguns, aprofundamento e radicalização da política econômica neoliberal, também significou uma inversão da tendência anterior de redução do Estado, inchando a burocracia do governo e os gastos públicos, em decorrência de arrecadações também recordes. Um maior fôlego do Estado para efetuar gastos públicos provocou, outrossim, uma recuperação nos orçamentos para a C&T. Além disso, a própria reeleição do presidente Lula (2003-06 e 2007-10) garantiu nesse período uma certa estabilidade institucional que, como vimos, é vital àqueles projetos de longo prazo — como os de política científica e tecnológica.

Os cofres abrir-se-iam novamente. Entretanto, a retomada dos investimentos governamentais em C&T viria, agora, acompanhados dum imperativo categórico: todos

⁸⁹ O agronegócio vem ocupando cada vez mais uma posição de destaque no cenário econômico nacional. Calcula-se que o agronegócio contribuiria com cerca de 30% do PIB nacional, com quase metade das exportações e com cerca de 37% da população economicamente ativa do país.

os conhecimentos desenvolvidos em universidades e institutos públicos de pesquisa deveriam ter o mercado como parceiro e/ou clientela. Tem-se daí uma reafirmação da importância das parcerias público-privadas, com o objetivo de se agilizar a introdução dos resultados da pesquisa científica no mercado, onde a ciência será socializada após ter sido privatizada numa patente e cristalizada numa caixa-preta tecnológica. Sendo assim, diferente do que ocorria nos anos 1980 e 1990, o casamento da ciência com o capital, sob as bênçãos do governo, não seria mais justificado como forma d'a pesquisa pública conseguir se sustentar com o dinheiro das empresas, mas como a única maneira d'a pesquisa tecnológica financiada pela Sociedade retornar em benefício da própria Sociedade — tudo isso pelo intermédio parasitário das empresas privadas que, recebendo uma tecnologia pronta, acabada e paga pelo *contribuinte*, devolveriam à sociedade produtos e serviços com inovação, pagos pelo *consumidor*. Uma parceria público-privada em pesquisa é a “parceria possível” entre a capivara e o carrapato: não devíamos aqui chamar a empresa de *parceira*, mas sim de *hospedeira*. Porém, uma antiga *rationale* cepalina para a C&T voltaria nos anos 2000 com força total, enfatizando a tecnociência como uma forma de superação da dependência estrangeira, dos gargalos ao crescimento econômico, das desigualdades regionais e de inúmeros problemas da sociedade, etc. Um marco dessa nova fase é a publicação do conhecido Livro Branco 2002-2012, onde o governo federal reafirmou seu papel de financiador-coordenador das atividades de C&T [Brasil, 2002 *passim*].

II.5.1 - O lado negro do livro branco.

Entre 2000 e 2001 ocorre uma reforma na Finep e no CNPq; há paralelamente uma incorporação ao Ministério da Ciência e Tecnologia de órgãos ligados à pesquisa espacial e à energia nuclear, com uma reavaliação de suas missões e valores. Busca-se também a cooperação internacional e uma orientação mais estratégica às ações na área de C&T [Brasil, 2002: XV-XVI]. Ainda entre 2000 e 2001, foram criadas novas estruturas de financiamento governamental, onde se destacam os chamados Fundos Setoriais, que constituem orçamentos do FNDCT geridos pela Finep através de comitês gestores com a participação de representantes dos ministérios, das agências de regulação, dos acadêmicos e dos empresários. Os fundos setoriais foram criados com o objetivo de assegurar a continuidade dum financiamento não-contingenciado à pesquisa científica, evitando oscilações nos recursos alocados e vinculando as receitas do

governo a despesas específicas, fazendo com que os recursos obtidos num dado momento servissem de patamar mínimo para as despesas futuras. Lembremos que a Constituição de 1988 desvinculou (desindexou) as receitas da União com os gastos sociais — e esse foi um dos motivos para a carestia de recursos para pesquisa nos anos 1990. Portanto, a criação dos Fundos veio para reverter essa tendência, ao gerar vinculação de receita específica aos gastos em C&T, sem modificar a Constituição, porque recorreu-se aí a receitas da União sobre as quais não incidia a proibição de vinculação — como *royalties* de petróleo, compensações financeiras por exploração de recursos naturais e parcelas de receitas de empresas beneficiadas por incentivos tributários [Guimarães, 2006: 35-46].⁹⁰ Os Fundos Setoriais destinam-se à capacitação de recursos humanos e ao fomento de projetos de pesquisa na área específica de origem fundo. A pesquisa agropecuária foi contemplada com o Fundo do Agronegócio; além disso, o Fundo da Infraestrutura destina-se à recuperação das instalações de instituições públicas; e o Fundo Verde-Amarelo destina-se ao incentivo de projetos em parceria com empresas, universidades e centros públicos de pesquisa (Decretos nº 3.949/01 e nº 4.195/02).

Foram criados programas tendentes a amarrar os destinos da ciência com os destinos do mercado. Podermos citar aqui o Programa Juro Zero, voltado a empréstimos para o financiamento de pequenas empresas inovadoras; o Fórum Brasil de Inovação, que envolve o apoio financeiro não-reembolsável a projetos tocados em parceria com institutos de pesquisa, incubadoras e empresas privadas; o Fórum Brasil de Capital de Risco, que procura expandir o aporte de capital de risco a empresas que desenvolvem tecnologias, usando agências e recursos públicos para aproximá-las de investidores potenciais; o Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas, destinado ao financiamento não-reembolsável para o desenvolvimento de produtos ou processos em parceria com empresas privadas; o Programa de Cooperação entre Instituições Científicas e Tecnológicas e Empresas, com destinação evidente; o Programa Incubadora de Fundos Inovar, que tem por objetivo apoiar empresas nascentes com base tecnológica mediante capital de risco de fundos de pensão; o Programa de Apoio à Assistência Tecnológica, para a prestação de consultoria tecnológica por institutos públicos de pesquisa a pequenas empresas privadas; o Programa Institutos do Milênio, que visa integrar grupos

⁹⁰ Ao todo, são catorze fundos: os Fundo Setorial do Petróleo e Gás, o de Energia, o de Recursos Hídricos, o de Transportes Terrestres, o Mineral e Espacial, o Verde-Amarelo, o de Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações, o de Tecnologia da Informação, o da Saúde, o do Agronegócio, o da Biotecnologia, o do Setor Aeronáutico, o da Amazônia, o da Infraestrutura e o do Transporte Aquaviário e Construção Naval. Podemos imaginar que aqui estão listados os principais grupos de *lobby* e pressão política (seja do campo científico, seja do campo econômico) que têm acesso fácil ao Estado.

e redes de pesquisa virtuais em áreas tecnológicas estratégicas (incluindo a nanociência); a criação do Funtec, que traz de volta o BNDES ao financiamento de programas de natureza tecnológica. Além disso, numa repetição dos equívocos dos anos 1990, surgem novas leis de subvenção econômica às atividades de pesquisa “realizadas” por empresas, como a Lei nº 10.332 de 2001 e a Lei nº 11.196 de 2005 [Guimarães, 2006: 46-52].⁹¹ É pelas leis que verificamos mais claramente os movimentos do Estado em direção às pressões que lhe impõem. Seja como for, os processos incôscios de crise do Estado e de abertura do mercado que, noutras décadas, estreitaram sem querer os destinos da academia e da empresa privada, tornando-as atraentes umas às outras, a partir dos anos 2000, vão ganhando consciência nos programas do governo. Doravante, as tentativas de se construir inúmeros canais de ligação entre o campo científico com o campo econômico, vão produzindo entre estes um campo tecnológico cada vez mais robusto e definido — este campo híbrido que as leis chamam de “ambientes especializados e cooperativos” voltados à inovação. Para isso, estimula-se tanto a pesquisa *nas* empresas como a pesquisa *para* as empresas, por meio também do incentivo à mobilidade do pesquisador universitário, indo e vindo da esfera pública para a esfera privada. É desse meio que sairão os empreendedores tecnocientíficos, a contraparte luminosa do tecnoproletário obscurecido.

II.5.2 - O MMC axiológico.

Nos textos de política científica dessa época, ressurgem a ideologia do desenvolvimento macroeconômico, prevendo uma trajetória linear e certa desde a ciência até o produto, passando pela inovação tecnológica e tendo a sociedade como legitimadora-espectadora e consumidora-trabalhadora, enfim, dupla escrava do capital. Temos ainda a idéia de que a C&T se traduz seguramente em crescimento econômico e bem-estar social, estando por trás disso uma visão despolitizada da sociedade e neutralizada da tecnociência, com o privilégio dos aspectos e impactos puramente financeiros das inovações. Sendo despolitizada e neutralizada, esta visão é suficientemente ampla para gerar consenso entre os atores fortes da agenda. Aliás, para justificar a apropriação privada do esforço público de pesquisa, o governo precisa criar uma ideologia consensual com valores comuns, apagando todos os traços de tensão

⁹¹ Como estas leis não definem com clareza se serão considerados investimentos em tecnologia somente aqueles feitos dentro da firma, ou aqueles realizados em parceria ou contratados numa universidade, estas leis não incentivam a autonomia tecnológica do empresário brasileiro, mais sim a sua aproximação cada vez mais parasitária e oportunista do pesquisador.

entre os atores — daí essa insistência no progresso científico, no crescimento econômico e no bem-estar social; daí os textos serem tão genéricos e abstratos; daí essa longa carta com boas intenções e promessas. Na verdade, as políticas públicas visam selecionar problemas “relevantes” e instituições “importantes” a serem unidos ao redor dum objetivo comum. Isso implica na inclusão de uns para a exclusão de milhões, os quais, porém, podem se sentir incluídos em entidades metafísicas como “o país” e “a sociedade”. Tais documentos não podem gerar polêmicas a respeito da utilização maléfica ou da apropriação monopolista da tecnociência: tudo isso deve ser negado num discurso otimista, não-político e não-polêmico. Portanto, esses textos dão exemplos daquilo que eu chamaria — na falta de nome melhor — dum MMC axiológico: um *mínimo múltiplo comum* de valores consensuais associados à tecnociência.

Também aparece com frequência nos textos a figura do “bonde da história” (se não aproveitarmos as oportunidades abertas por tal inovação, perderemos o bonde da história) e a figura do “fatalismo do mercado” (o mercado é quem dita as melhores inovações possíveis; se nós não as desenvolvermos imediatamente, teremos de importá-las no futuro dos países mais ricos). Para o governo, parece ter ocorrido uma recuperação do papel-chave das questões de inovação, com uma paralela recuperação do poder de *lobby* da elite acadêmico-científica nas altas esferas do Estado, porque as próprias conquistas da comunidade científica transforma-se, posteriormente, em capital político diante do governo, no momento de cobrança por recursos. Os cientistas se colocam diante do governo como os porteiros do progresso. Mas os cientistas também se transformam num instrumento de legitimação dos poderes racionais do Estado. Com isso, temos dois movimentos simultâneos: a “politização” dos cientistas e a “cientização” dos governos. A recuperação dos investimentos públicos para a C&T no início dos anos 2000 pode ter sido igualmente provocada, seja pela crescente influência da comunidade científica, cuja elite voltou a ter poder nos órgãos e agências de política pública; seja pela constatação do fracasso da política neoliberal para a área; seja ainda pela verificação da crescente importância da tecnologia na era da informação.

II.5.3 - Novos laços.

O ano de 2004 foi o ápice desta nova fase, com a criação da Lei das Parcerias Público-Privadas (Lei nº 11.079) e a Lei da Inovação Tecnológica (Lei nº 10.973). Esta última lei trouxe um novo laço para a união do campo científico com o campo

econômico, pelo qual se derrubou as barreiras burocráticas da academia, reduzindo ainda mais sua autonomia relativizada, permitindo aos pesquisadores de instituições públicas prestarem consultoria para empresas privadas e desenvolver pesquisas em parceria sem perder o vínculo com a instituição originária. Daí temos, pela parte do Estado, o reconhecimento institucional dessas criaturas híbridas — meio públicas, meio privadas; meio pesquisadores, meio empreendedores — atuando nas bordas do campo científico e econômico, ajudando na expansão dum campo tecnológico intermediário, no qual essa fauna se sente em casa. “A Lei da Inovação Tecnológica está organizada em três eixos: a constituição dum ambiente propício a parcerias estratégicas entre universidades, institutos de pesquisa e empresas; o estímulo à participação de instituições de C&T no processo de inovação; e o incentivo à inovação na empresa privada. Ela prevê ainda a autorização para a incubação de empresas no espaço público e a possibilidade de compartilhamento de infraestrutura, equipamentos e recursos humanos, públicos e privados, para o desenvolvimento tecnológico e a geração de processos e produtos inovadores. (...) Seus principais mecanismos são a participação nas receitas auferidas pela instituição de origem com o uso da propriedade intelectual, a licença não-remunerada para a constituição de empresa de base tecnológica por pesquisadores universitários, a bolsa de estímulo à inovação e o pagamento ao servidor público de adicional variável” [De’Carli, 2005: 46].

A lei permite às faculdades e instituições públicas de pesquisa oferecerem suas instalações e recursos humanos para o uso das empresas privadas, além de poder assinar contratos de transferência de tecnologias com elas (Art. 04), gerindo os ganhos e a partilha dos *royalties*, os custos do projeto e o pagamento aos inventores (Art. 09). A lei permite às empresas a utilização dos laboratórios das faculdades e instituições públicas de pesquisa (Art. 25). Noutras palavras, a Lei da Inovação suprime as fronteiras entre o público e o privado, derruba as muralhas da autonomia científica, condenando seus últimos defensores à inanição de recursos, tachando-os de aristocratas improdutivos; ela transforma as universidades e centros de pesquisa e em balcões de negócio ou empresas de consultoria tecnológica para o setor privado; ela incentiva o “capitalismo acadêmico” (Art. 14 e 15) e provoca uma inflexão nos valores da ciência; além de proclamar com sinceridade que o conhecimento é sim uma mercadoria a ser paga; e que o pesquisador é sim um trabalhador assalariado como qualquer outro, podendo, contudo, tornar-se um empresário da tecnologia. Isto caiu como uma luva para institutos de pesquisa que, como a Embrapa, já haviam se tornado balcões de negócios desde os anos 1990.

Privilegia-se doravante a instituição operacional, a universidade empreendedora, rápida e flexível, governada por contratos, avaliada por índices de produção patentária (Art. 12), curvada a exigências exteriores à atividade intelectual, transformada pelas fundações num apêndice da empresa capitalista. Isto introduz a precarização e flexibilização das relações de trabalho científico (Art. 03), traz o sigilo à pesquisa pública (Art. 13), reduz as quotas de tempo para o ensino e transforma a extensão em prestação de serviços [Coggiola, 2005: 4-5; 37-38].

II.5.4 - Alma pública em corpo privado.

Nessa nervura da história, os anos 2000 conjugaram, estranhamente, a recuperação do financiamento pré-anos-1980 e estrutura de negócios pós-anos-1980. Como a Embrapa se adaptaria? Nos anos 2000, sob a vigência do Quarto Plano Diretor da Embrapa (IV PDE 2004-2007), a empresa conquistou sua “maturidade empresarial”, cristalizando em estruturas os novos valores e consolidando o planejamento estratégico e a gestão por processo da pesquisa.⁹² Mas o que fazer com uma estrutura que fora planejada para funcionar num contexto de desespero financeiro, hoje, num momento diferente, em que a Embrapa atinge níveis históricos de orçamento?

“O que eu posso te falar é que este governo que aí está, o governo federal, tem sido exemplar [conosco]. A Embrapa nunca teve um orçamento maior do que tem agora. A Embrapa tem um plano de crescimento que visa aumentar em 2000 empregados em no máximo um horizonte de quatro a cinco anos. Fez um PDI, um plano de demissão incentivada, que vai tirar uma certa camada de cima dos mais velhos em muito pouco tempo. Ou seja, vai renovar uns 4000 empregados em pouco tempo” [Entrevista Sindicato].

“Recentemente, a Embrapa recebeu um aumento de dotação orçamentária de pesquisa, que tem ajudado bastante a gente. A Embrapa investiu muito, digamos assim... no *marketing* da imagem dela. Embora ela continue desenvolvendo o mesmo trabalho, ela melhorou muito a imagem dela perante a classe política, perante a população, independente do que ela esteja fazendo agora. Ela está fazendo a mesma coisa, visando sempre o bem do negócio agrícola brasileiro, mas ela trabalhou bem nesta parte de *marketing*. Então, o que aconteceu? Isso se refletiu na dotação orçamentária nossa, que tem melhorado nos últimos anos” [Entrevista Embrapa IA2].

⁹² Diga-se aliás que a Embrapa conta hoje com dois Labex [Laboratórios Virtuais no Exterior], um nos Estados Unidos e outro na Europa (França e Países Baixos), fazendo pesquisa em parceria com estes países. Além disso, há dois escritórios de transferência de tecnologia — um na Venezuela e outro em Gana.

Destes trechos, podemos concluir que 1) sim: a Embrapa vem recuperando seu financiamento, o que é visto de forma geral pelos funcionários; 2) os tempos são outros, mas a velha elite agrônômica continua perdendo território com programas de demissão voluntária; e 3) a Embrapa continua com sua estrutura direcionada para o agronegócio, mas seus discursos, seu *marketing*, assumiu hoje uma tintura mais *pública*, o que lhe trouxe, como é óbvio, mais recursos *públicos*. Portanto, há atualmente na Embrapa um equilíbrio provisório entre uma tendência pró-mercado (porque ela carrega a herança dos anos 1990) e uma tendência pró-sociedade (devido à recuperação da dotação estatal e a conseqüente necessidade de justificá-la perante o cidadão). Por isso, quem hoje estudar a Embrapa, não conseguirá entendê-la se não separar o discurso da estrutura; se não separar aquilo nós dizemos que estamos fazendo, com aquilo que nós realmente praticamos. Novamente, o caráter híbrido e bifronte da empresa (pública e privada, universidade e corporação, ensino e pesquisa, difusão e contrato, burocracia e agilidade, etc.) a coloca numa condição de ambigüidade ou esquizofrenia, tentando conciliar uma “alma” pública com um “corpo” privado, uma estrutura de empresa com um discurso de repartição. Essas tendências ideológicas ambíguas estão, pois, assentadas sobre uma base de financiamento e uma razão social igualmente ambíguas. Então, um sintoma dos “novos tempos” da Embrapa, em que a relativa fartura de recursos públicos fê-la atenuar a tendência anterior de direcionamento mercadológico, pode ser visto numa sutil diferença de discurso em sua missão. O III Plano Diretor (1998) ainda dizia que sua missão era “viabilizar soluções para o desenvolvimento do *agronegócio brasileiro*, por meio de geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias em benefício da sociedade” [Embrapa, 1998b: 17]. Por sua vez, o IV Plano Diretor da Embrapa (2004) afirmava que sua missão era “viabilizar soluções para o desenvolvimento sustentável do *espaço rural*, com foco no agronegócio, por meio da geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias em benefício dos *diversos segmentos* da sociedade brasileira” [Embrapa, 2004: 20]. Já o V Plano Diretor (2008) declara de maneira simples que sua missão é “viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura em benefício da sociedade brasileira” [Embrapa, 2008: 28]. A diferença é bem sutil, mas a segunda assertiva é mais “aberta e social” que a primeira; e a terceira assertiva é muito mais pública e genérica.

Nessa mesma toada de “fazer o que fazíamos antes, mas agora com outro nome”, observamos três interessantes metamorfoses no discurso da empresa. Em primeiro

lugar, se nos anos 1990 os relatórios de gestão e planos diretores eram exaustivos em repetir que devemos buscar outras fontes de recurso para nos livrarmos da dependência do Estado e da diminuição nas dotações estatais, agora, predomina a percepção de que a Embrapa jamais poderá prescindir do dinheiro do governo, e que o Estado tem o dever de financiar inclusive a pesquisa.

“Nunca vai dar para prescindir do financiamento público. Até mesmo porque, se ela quiser continuar sendo uma empresa pública, né? que atenda às demandas realmente da sociedade, e não de grupos específicos, ela não dá para.... prescindir do financiamento público, que, realmente, duns anos para cá, tem sofrido um aumento, por causa do PAC de Ciência e Tecnologia, no qual a Embrapa também vai ser contemplada. Duma forma geral, as coisas estão num horizonte um pouquinho positivo” [Entrevista Embrapa IA3].

“Nós queremos que o produto chegue na rua e que ele pague *royalties*. Mas nós não vamos viver com os *royalties*. Isso aí é balela! Nenhuma instituição de pesquisa — nem a Unicamp, nem a USP — vai viver com *royalties*, Fernando! Ela vai viver com os recursos do tesouro nacional ou do governo estadual. Isso daqui é merreca! 3% dum aparelho que custa mil reais, é trinta reais. Você acha que a Embrapa vai viver com esses trinta reais? (...) A Embrapa depende [só de recurso público]. 80% do orçamento da Embrapa é do tesouro nacional, tá? A Embrapa é uma empresa de pesquisa do Governo Federal, ligada ao Ministério da Agricultura. E não está errado isso, porque assim como educação e segurança, a pesquisa em agronegócio tem que ser um dos deveres do Estado. O Estado tem — sim senhor — que pôr dinheiro na pesquisa; principalmente naquela pesquisa que tem risco, e que a iniciativa privada não vai investir. O que nós temos é que ser inteligentes e fazer parceira com a iniciativa privada; é atrair o dinheiro, o recurso da iniciativa privada para trabalhar junto com a gente. Então, a Embrapa tem 80% do seu orçamento, que está em torno de R\$ 1,1 bilhão de reais hoje; 80% disso vem do Governo Federal; os outros 20% vem dum pouco de *royalties* da venda de sementes, de *commodities*, né? e do financiamento de projetos externos: Fapesp, CNPq, Finep, ONU, FAU...” [Entrevista Embrapa IA1].

“A cultura na década de 90 foi essa: o objetivo final era o valor, era financeiro, monetário: quanto vai retornar? A gente tentou acabar com aquela dependência d’o pesquisador negociar com a empresa e vender barato o conhecimento. Então, nos tentamos organizar essa negociação do conhecimento, mas era o foco do Brasil na época, né? — o Estado-mínimo — então nós tentamos nossa independência financeira. Mas com o passar dos anos, a gente descobriu que é praticamente impossível” [Entrevista Embrapa TT1].

Em segundo lugar, houve uma mudança jesuítica na defesa da patente. Se nos anos 1990 a patente e seus *royalties* eram uma alternativa de financiamento, e era

preciso patentear para negociar e financiar a pesquisa, hoje, a patente é um instrumento de *relacionamento* e não de *financiamento*, e nós precisamos patentear para proteger os interesses da sociedade que investiu na pesquisa.

“Bom. Nesse mundo aí em que a propriedade intelectual assume um papel importante [*fala com ironia*], é política da Embrapa patentear. Seja lá o que for, tudo o que seja possível, é política da Embrapa proteger. Não no sentido de que isso tenha retorno financeiro. Nosso retorno é social. Agora, porém, nós não podemos deixar um gênero, uma variedade, uma tecnologia aberta para que outro grupo venha, se aproprie disso e depois... é... E já tem acontecido casos assim, né? Então, a patente é no sentido da defesa da nossa sociedade. (...) *Royalty* não é instrumento de financiamento; *royalty* é instrumento de relacionamento para se falar com os mercados num sentido amplo” [Entrevista Embrapa TT1].

“Nem o mais otimista acharia que isso ia acontecer. Eu não tenho os números atuais disso aí, mas até uns anos atrás, a receita operacional da Embrapa vinda de *royalties*, sem contar o ingresso das fundações, era algo em torno de 8% da Embrapa. Com o ingresso das fundações, isso mudou, mas não mudou muito não” [Entrevista Embrapa TT2].

“[*Pergunta: Se a tecnologia é para a sociedade, por que então patenteá-la, e não apenas difundi-la?*]” “Porque a questão é a seguinte: você tem que saber que a tecnologia, hoje, no mundo atual, a tecnologia é uma ferramenta inclusive de divisor de águas entre quem tem e quem não tem. Conhecimento, né? — principalmente agora, no século XXI — está se mostrando o maior recurso que qualquer país pode ter. Se você não patenteia um produto e não protege aquilo que é feito aqui na Embrapa, significa que qualquer um pode se utilizar [*inaudível*] desse recurso. Quando você patenteia, você está protegendo isso. Quem financiou a pesquisa, por exemplo, se for o Estado, significa que o Estado vai ter retorno (caso essa patente se transforme mesmo numa tecnologia de produção) através dos *royalties*; ele vai ter o retorno disso. Isso, se você simplesmente transformar numa publicação científica, significa que uma tecnologia desenvolvida aqui por nós, qualquer um no mundo inteiro vai poder utilizar sem pagar absolutamente nada. Então, a questão da patente está muito mais nesse sentido: proteger... intelectualmente e industrialmente, aquilo que é feito aqui dentro. Eu não acho nenhum problema em se ter patentes” [Entrevista Embrapa IA4].

Em terceiro lugar, as justificativas de relacionamento da Embrapa com o mercado sofreu uma inflexão. Aliás, a visão da Embrapa a respeito do mercado mudou nessas três décadas: ela passou do mercado-preguiça dos anos 1970 para o mercado-madrasta dos anos 1980; e do mercado-messias dos anos 1990 para o mercado-parceiro dos anos 2000. Hoje, a ambigüidade do discurso é desconcertante para quem ouve. Por um lado, admite-se que, no sistema capitalista, o mercado funciona como atravessador ou

intermediário entre a pesquisa científica pública e a própria sociedade, transformando a C&T em produtos e serviços e cristalizando o conhecimento em mercadorias do tipo caixa-preta; mas por outro lado, enquanto empresa pública, o “desafio” da Embrapa é fazer com que esse mesmo mercado funcione em benefício da sociedade, convertendo seu parasitismo em mutualismo. Enfim: é algo como cavar na água!

“Embora não se acredite muito nas soluções de mercado, etc. — são vários os indicadores que mostram que essas políticas neoliberais não deram tão certo assim — mas você também não pode assumir uma posição antagônica ao mercado, né? É uma situação que está dada, que não depende exclusivamente da Embrapa; muito menos do país, quem dirá da Embrapa... Então, você tem que trabalhar com o mercado. Então, como empresa pública, você tem que tratar com o mercado, mas como isso se transforma em benefício da sociedade como um todo” [Entrevista Embrapa TT1].

Admite-se inclusive que o negócio, sem conotação mercantil (!) seja um instrumento da transferência de tecnologias, em substituição ao antigo difusionismo [Entrevista Embrapa TT1]. Nós poderíamos chamar essa posição expressa pelos funcionários Embrapa de *heteronomia com resignação* (não amamos o mercado, mas ele está aí: paciência), ao contrário da posição expressa pelos professores da Unicamp, que poderíamos chamar de *autonomia a contragosto* (queremos trabalhar com o mercado, mas nossa estrutura não nos permite fazer isso direito).

II.5.5 - O PAC e seu impacto na Embrapa.

Vale lembrar que entre 2006 e 2007, a Embrapa ultrapassou um orçamento histórico de 1 bilhão de reais (ou R\$ 1.157.848.977,37 — segundo o último balanço publicado em 2008 e referente a 2007). Além disso, nesse último balanço, a Embrapa registrou um lucro social de R\$ 15,5 bilhões. Isso quer dizer que, para cada R\$ 1 aplicado na empresa, ela retornou para a “sociedade” R\$ 13,40, em média, criando 115 mil empregos indiretos pelas tecnologias transferidas e executando 550 ações de relevante interesse para a “sociedade”. Não tardou muito para que o resultado político aparecesse. Em homenagem e comemoração aos 35 anos da empresa (23/04/2008) o governo Lula lançou o PAC da Embrapa, numa série de outros Programas de Aceleração do Crescimento. O PAC da Embrapa é composto por dez projetos num total de 141 metas a serem atingidas até 2010, à medida que os recursos sejam liberados.⁹³ Os

⁹³ Os projetos que integram o PAC da Embrapa são 1) Agricultura da Amazônia sustentável, 2) Segurança alimentar, 3) Aproveitamento dos recursos naturais e agricultura sustentável, 4) Competitividade e

oito primeiros projetos estão sendo desenvolvidos no âmbito da Embrapa. O nono projeto diz respeito à recuperação das OEPA's [Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária] — aquelas mesmas que a Embrapa ajudou a sepultar nos anos 1980. O décimo projeto refere-se ao monitoramento por satélite das obras do PAC em território nacional. O programa prevê a dotação de R\$ 914 milhões à pesquisa agrícola e pecuária. Desse valor, R\$ 650 milhões serão investidos diretamente na Embrapa; os outros R\$ 264 milhões serão destinados às OEPA's que também integram o SNPA. Com a ajuda do PAC, a Embrapa pretende atingir o espantoso orçamento de R\$ 1,5 bilhão em 2010, contratando 1.210 funcionários (sendo destes 750 pesquisadores) e inaugurando três novas unidades de pesquisa em Mato Grosso, Tocantins e Maranhão. Este tempo de bonança na Embrapa expressa-se em seu V Plano Diretor (2008-2023), cuja ambiciosa perspectiva temporal combina-se com a pretensão de colocar a empresa na fronteira dos avanços técnicos em biotecnologia, nanotecnologia, agricultura de precisão, agroecologia, agroenergia, piscicultura, recursos hídricos, mudanças climáticas, produção florestal, floricultura, genômica, agricultura florestal e ambiental, sanidade e socioeconomia [Embrapa, 2004 *passim*].

II.5.6 - O “péssimo” exemplo da Embrapa.

A Embrapa que encontramos hoje é uma empresa de negócios (a redundância é desculpável) muitíssimo burocratizada e hierarquizada, mas transparente, responsiva e lucrativa, cuja eficiência a manteve através dos tempos na berlinda da pesquisa agrícola brasileira e numa posição de prestígio perante uma certa tecnocracia-sebastianista-esclarecida, ligada ao Estado desde o regime militar. A percepção de que as unidades da Embrapa são intocáveis é muito forte no meio rural — embora sua presença nas cidades seja pouco visível. Em parte, seu bom resultado aparece porque a Embrapa é uma rede enorme de quarenta unidades; e quando alguma delas não vai tão bem — seja devido a administrações catastróficas, seja porque o mercado onde ela atua está estagnado —, outras unidades mais afortunadas compensam sua decaída e mantêm o desempenho médio da rede. A Embrapa conta hoje com laboratórios relativamente bem-equipados, segundo os padrões nacionais, e pesquisadores (incluindo analistas e assistentes) extremamente qualificados. A Embrapa de hoje é fruto dum pingue-pongue dialético

sustentabilidade da agricultura familiar, 5) Avanço da fronteira do conhecimento, 6) Agroenergia, 7) Governança e inovação institucional, 8) Revitalização e modernização da capacidade intelectual e da infraestrutura, 9) Recuperação da capacidade operativa das OEPA's e 10) Monitoramento por satélite do PAC e seus impactos.

entre tendências públicas e tendências privadas no seio da própria empresa, em sintonia com os fenômenos que ocorreram no mundo externo e que empurraram a instituição, ora para as asas do Estado, ora para as mandíbulas sempre abertas do agronegócio.

Mas a recuperação orçamentária com a qual o governo do PT premiou a Embrapa nos últimos anos, é uma maneira d'o governo sinalizar aos outros institutos públicos de pesquisa (incluindo aí as universidades) que, caso eles sigam o mesmo exemplo-exemplar da Embrapa, tornando sua estrutura flexível e eficiente, sua hierarquia mais horizontal, seus funcionários mais comprometidos e produtivos, seu quadro mais enxuto, livrando-se da velha guarda aristocrática e improdutiva e dirigindo-se ao mercado, quem sabe, o governo também não os presenteie com o retorno dos recursos? De certa forma, o tratamento privilegiado da Embrapa pelo governo Lula tem certo propósito pedagógico: o pesquisador, a universidade, o centro de pesquisa que for dócil às demandas do mercado, cairá nas graças do Estado; quem não o for, que morra à míngua! Isso explica o favorecimento diferenciado dado às áreas de pesquisa aplicada em comparação às ciências básicas e humanas; explica ainda os projetos de reforma universitária que com frequência voltam à baila; explica a ascensão de pesquisadores-empresendedores e a transformação dos laboratórios em ambientes gerenciais com práticas e valores bastante parecidos aos apregoados pelos manuais de administração empresarial. Para além da abertura do mercado e da escassez de dinheiro para pesquisa que, na década passada, amarrou os destinos da ciência e da empresa, hoje, faz parte da política consciente dum governo de “esquerda” borrar os limites entre o público e o privado, o campo científico e o campo econômico, transformando a produção de saberes numa atividade extensiva à valorização capitalista.

É nesse sentido que a Embrapa, a despeito do inegável sucesso que conquistou na área da pesquisa agrícola e pecuária tropical, oferece um “péssimo” exemplo ao ambiente acadêmico: venda-se ou pereça. A situação presente é a síntese contraditória e perturbadora dum pêndulo dialético que fez a empresa oscilar, ora para o público, ora para o privado. Entretanto, atualmente, a condição da Embrapa reúne uma “heteronomia desmentida”, porém direta, em relação ao Estado e uma “heteronomia conformada”, contudo indireta, em relação ao mercado. Ainda é cedo para sabermos para que lado a crise atual (caso tenha mesmo algum efeito) empurrará a instituição mais uma vez. Seja como for, o momento atual mostra de forma nunca antes tão óbvia a função que a pesquisa pública presta ao capital privado, pois é justamente no momento em que a Embrapa mais recebe dinheiro público, que ela está mais fortemente direcionada a

atender às demandas do mercado. Essa situação bizarra, embora mostre a grande importância que a tecnociência assumiu no atual estágio do sistema capitalista, continua mesmo assim sendo bizarra e, por isso, precisa ser escondida atrás de frases grandiloquentes e trombeteadas: “segundo o interesse maior da nação” e “em benefício da sociedade como um todo” — discursos que ironicamente nos reconduzem ao passado militar.

II.6 – Torre de marfim, laboratório de alvenaria: a comparação Unicamp-Embrapa em face à teoria dos campos.

As diferenças entre o campo científico e o campo tecnológico tornam-se mais claras quando comparamos, respectivamente, a Unicamp e a Embrapa. Aliás, a idéia desse campo social híbrido apareceu neste trabalho como uma solução razoável para lidarmos com algumas peculiaridades irreduzíveis da Embrapa que não permitiam que nós a incluíssemos nem num campo da ciência estrito, nem no campo da economia. Ficara claro que a Unicamp e a Embrapa haviam passado por processos de mudança parecidos nos anos 1980 e 1990; que ambas haviam se reorientado na direção do atendimento às solicitações econômicas por tecnociência; que ambas haviam criado internamente modalidades e organismos especializados em prospectar demandas, patentear e transferir tecnologia; que ambas, enfim, poderiam ser incluídas por qualquer observador desavisado no mesmo pacote. Mas algumas evidências não cabiam no esquema. Dizendo de modo direto, os pesquisadores de nanotecnologia entrevistados na Unicamp adorariam se vender, mas não andam encontrando compradores. Esse fenômeno detectado nos discursos apontava, portanto, para o tema da autonomia acadêmica e para as chamadas à autonomia. Seria simples demais resolver esse dilema entre o preto e o branco apelando para a “saída cinza” da autonomia *relativa*: os pesquisadores de nanotecnologia da Unicamp fariam parte dum sumcampo científico onde a autonomia fora bastante *relativizada*. Entretanto, essa simples solução nos traria outro problema: nós aboliríamos as diferenças entre esse campo científico quase desprovido de autonomia e o campo tecnológico hipotetizado — que é justamente um campo social cuja autonomia em relação ao mercado é apenas um pequeno resíduo da autonomia acadêmica. Sem essa diferença heurística dos campos, nossa capacidade explicativa ficaria reduzida. Procuramos, então, incluir nas entrevistas algumas questões que nos permitisse aprofundar um pouco mais o tema da autonomia e das chamadas à

autonomia. A questão central foi: quais eram as diferenças específicas nas relações da Embrapa e da Unicamp com o Estado e com o mercado?

A autonomia acadêmica da Unicamp não tardaria em aparecer. Em primeiro lugar, um dos fenômenos que tentamos detectar referia-se a mudanças na proporção do tempo que seus professores dedicavam ao ensino ou à pesquisa. A hipótese que embasava essa pergunta era a seguinte: se a universidade instrumentaliza seu conhecimento para atender às demandas do mercado, ela tenderá a direcionar seus recursos humanos mais à pesquisa de inovações incrementais rapidamente aplicáveis à produção do que à formação de bacharéis. Alguns indícios obtidos de fontes secundárias nos apontavam para isso, pois a Unicamp é sabidamente uma universidade intensiva em pesquisas. Porém, dos cinco professores entrevistados, nenhum deles notou qualquer mudança na proporção do tempo que dedica ao ensino ou à pesquisa [Entrevista Unicamp IF1; IF2; IF3; IQ1; IQ2]. Em segundo lugar, tentamos detectar com que instituições os pesquisadores de nanotecnologia da Unicamp faziam parceria em pesquisa — se era com empresas privadas ou era com instituições universitárias. O que baseava esta pergunta era que uma das manifestações características da autonomia acadêmica é a universidade (no mínimo) conseguir traduzir num “dialecto próprio” as influências que recebe dos campos vizinhos ou (no máximo) manter relações apenas com instituições pertencentes ao mesmo campo da ciência. Quanto mais comuns forem os laços e as parcerias com empresas privadas, mais distantes estaremos dum campo científico típico e vice-versa. Aqui, as respostas foram complicadas e reveladoras. A maioria dos entrevistados confirmaram a primazia da autonomia: seus maiores parceiros em pesquisa são universidades ou institutos e faculdades da própria Unicamp. Notou-se, porém, um privilégio do Instituto de Química para as parcerias privadas. O fenômeno é explicável: a aplicação imediata da química nas indústrias petrolífera, farmacêutica, alimentícia, dentre outras, faz com que o conhecimento desenvolvido pelo Instituto de Química tenha um grande carácter aplicado; o instituto possui ainda cerca de duzentas patentes requeridas, respondendo por 36% das patentes da Unicamp, sendo que duas ou três tecnologias são licenciadas por ele anualmente [Entrevista Unicamp IQ1].⁹⁴ Mas engana-se quem pensa que é a *indústria* que procura a Unicamp; é antes o inverso.

Os pesquisadores entrevistados ressentiram-se do desinteresse dos empresários

⁹⁴ A maior proximidade dos químicos com o mercado foi confirmada por um entrevistado da física: “[Pergunta: como você avalia a autonomia da Unicamp frente ao setor produtivo?]” “A gente está bastante distante. Até tem iniciativas de tentar juntar as duas coisas. Eu já fui, por exemplo, nessas redes de nano da Petrobrás... Mas eles têm mais facilidade de se entenderem, talvez, com os químicos, que estão mais próximos de produtos imediatos para eles. Para mim, em especial, eu estou um pouco longe. É difícil de se ter uma relação direta com a empresa” [Entrevista Unicamp IF2].

brasileiros com a inovação e da distância da academia com as empresas, a despeito dos esforços em contrário. Em dados momentos da entrevista, mesmo os bem-relacionados professores do Instituto de Química manifestaram estranhamento diante do viés mercadológico das minhas questões.

*“[Pergunta: como você avalia a autonomia da Unicamp em relação ao mercado.]” “Em que sentido?” “[O entrevistador complementa: digo, com relação às pressões do setor produtivo sobre a universidade para gerar conhecimento aplicado à produção.]” “Fernando, isso existe?! Eu acho que o mercado está tão distante da universidade. Agora é que ele está começando a entrar, a dizer o que quer. O mercado nunca é claro — deixa eu mudar o nome —: as indústrias nunca são claras em dizer qual é o problema delas. Elas nunca dizem para você: ‘nós temos um problema em tal processo e está acontecendo isso.’ É porque eles têm a questão do sigilo. Então, eu particularmente não me sinto pressionada não. Apesar que... olha: eu tenho dois convênios com indústrias: uma é pequena e outra é *bem* grande; é uma indústria nacional mas com ramificações no mundo inteiro; e não sinto pressão nesse sentido. Aliás, o que eu ofereci para eles fazerem era uma coisa que eu já estava fazendo” [Entrevista Unicamp IQ1].*

O trecho é revelador porque mostra 1) que os empresários brasileiros não endereçam sinais claros à universidade na forma de demandas de pesquisa; 2) que até mesmo quando os pesquisadores universitários realizam parcerias com empresas, eles conseguem preservar para si certa “autonomia antipressão” para conduzir seu trabalho; e 3) não é o empresário quem pauta o pesquisador; é antes o pesquisador que propõe ao empresário alguma aplicação industrial da pesquisa que ele já estava mesmo fazendo. Portanto, não é na ponta do mercado que nós flagraremos os indivíduos que apertam as amarras entre pesquisa e indústria. Passemos então à outra ponta. Embora a maioria das parcerias em pesquisa na Unicamp (no caso dado) efetuem-se dentro do próprio campo científico, os professores entrevistados revelaram uma calorosíssima receptividade às demandas econômicas. É “fantástico” quando um cliente externo sugere uma pesquisa por demanda, uma tecnologia por encomenda. “Se nós podemos contribuir com a empresa, por que não?” [Entrevista Unicamp IF3]. O véu começa a cair. Os professores da Unicamp desfrutam duma certa autonomia sim; mas essa autonomia os impossibilita de estabelecer relações com o mercado — o que para eles parece ser algo vital. Mas vital para quê? Continuemos nossa investigação e descobriremos.

Em terceiro lugar, uma aproximação da universidade com as empresas privadas e/ou a falta do amparo estatal tenderia a transformar seus professores em verdadeiros ciganos institucionais e empreendedores *por necessidade* e não *por convicção*

individual. Isso faria crescer o vaivém de agentes da ciência em ambientes econômicos e vice-versa, criando nesses contatos um campo social híbrido de intercâmbios e de conversões entre ciência e capital. Isso foi o que observamos nos funcionários da Embrapa — principalmente os pesquisadores — que giram o mundo inteiro em busca de parceiros e clientes, aceitando isso com resignação e até satisfação como parte integrante do seu trabalho de pesquisa: idas a congressos e seminários, visitas a fornecedores e universidades, participação em cursos, feiras, bancas de defesa etc. “Nós fazemos tudo isso e mais um pouco” [Entrevista Embrapa IA1]. Com feito, é próprio do campo tecnológico essa inter-relação com outras esferas. Dar-se-ia o mesmo na Unicamp e pelos mesmos motivos? Não. A maioria dos pesquisadores entrevistados afirmou que as atividades eventuais que realiza fora da universidade estão diretamente relacionadas com o trabalho científico-acadêmico tradicional, como participação em congressos.

“Congressos sim. Mas os congressos da área de química, os congressos que a gente tem que ir — porque é a sua contribuição também para as próximas gerações, para a manutenção... — são os da Sociedade Brasileira de Química. A SBQ depende da presença dos membros em sua reunião anual; e três dias por ano não matam ninguém, certo? — para você continuar levando a SBQ, porque a sociedade depende disso e isso vale para duas sociedades: a Sociedade Brasileira de Química e a Sociedade Brasileira de Catálise, que são as duas que eu faço parte [*sic*]. Os congressos internacionais são obrigatórios, porque senão você sai do cenário. Então, você tem que ir. E também não é nenhuma grande coisa: é um por ano, dois em anos excepcionais. Isso não me toma tempo e é parte do meu trabalho. Isso sim eu considero como parte do meu trabalho. Agora, visita a empresas, etc. só quando você tem uma inserção da iniciativa privada maior. Quando o seu trabalho é muito mais básico e fundamental, e você não tem essa interação, poucas vezes você sai da universidade” [Entrevista Unicamp IQ1].

O amparo estatal faz com que o professor da Unicamp não precise revirar o mundo em busca das próprias condições de trabalho. Isso nos indica que o vaivém de pesquisadores e empresários apresentado por Bruno Latour [2000] não é um algo característico nas universidades inseridas num contexto de capitalismo semiperiférico. Já quando o professor universitário brasileiro se alça para fora da universidade, não o faz por necessidade econômica (profissional ou institucional) mas por uma estranha convicção civilizatória de se justificar à sociedade. Temos o caso dum renomado professor do Instituto de Química da Unicamp, que afirmou oferecer cursos de empreendedorismo, elaborar políticas públicas e prospecção tecnológica por mero

interesse intelectual. “Agora, esse é o tipo da coisa que eu digo assim: já que alguém paga para a gente fazer, a gente fica feliz, mas se ninguém pagasse, a gente faria do mesmo jeito. E de fato: tem época que ninguém paga e a gente faz do mesmo jeito” [Entrevista Unicamp IQ2]. Mas por quê? Aguardem. A única atividade cotidiana que os pesquisadores entrevistados unanimemente consideraram como não sendo parte do trabalho científico foi a lida com a burocracia universitária. Eis aí um ponto que a Unicamp compartilha com a Embrapa como duas instituições ligadas ao Estado.

“Aqui na Unicamp, a gente tem muito pouco apoio administrativo. Então, eu faço muita coisa administrativa por falta desse apoio. E se eu não fizer, as coisas não funcionam. Então, a resposta é sim. (...) As atividades que eu acho que são inadequadas são tarefas burocráticas que... Uma frase que eu uso muito aqui dentro é a seguinte: aqui, se a gente não abrir o olho, os professores viram *office-boys* dos funcionários administrativos, entende? Isso se a gente não abrir o olho, porque eles ficam inventando aí um monte de bobagem para a gente fazer baseadas em regulamentos que não existem. Então, o único problema que eu vejo é esse” [Entrevista Unicamp IQ2].

Enfim, a “autonomia na heteronomia” que os professores da Unicamp desfrutaram em sua relação com o Estado, tem seu preço, e esse preço é pago em papel ou, melhor dizendo, papelada. A diferença é que na Embrapa, a existência dum amplo corpo de analistas e assistentes operacionais acaba diminuindo para os pesquisadores o cumprimento de burocracia de laboratório — privilégio que seus colegas da Unicamp não têm. Todavia, aqueles professores com mais orientandos de pós-graduação conseguem arremessar um bocado de papelada sobre as costas dos seus alunos, os quais cumprem na Unicamp uma atribuição hierarquicamente e funcionalmente análoga à dos analistas da Embrapa [Entrevista Unicamp IQ2]. A longa reclamação a seguir é representativa.

“Tem muitas atividades que eu acho que não são atividades dum cientista. Relações públicas faz parte, porque hoje em dia, quem chora mais, ganha mais, entendeu? Então, você tem que fazer a propaganda do seu grupo e do seu trabalho. Você tem que fazer isso. É isso, ou você não consegue inserção no meio acadêmico. Você precisa ter um bom *marketing*. Então, isso é um ponto. (...) Mas tem muitos trabalhos que não são trabalhos de cientista, não são trabalhos de professor, não são trabalhos de pesquisador. Por exemplo: até vinte anos atrás... ou um pouco menos que isso, nós tínhamos aqui uma sessão de datilografia, porque não existiam computadores. Então, tudo o que você precisava digitar, e na época era *datilografar*, tinha alguém para fazer isso para você. Hoje, com os computadores, eu faço tudo; então, eu digito os meus projetos... *Tudo*, entendeu? Levantamento do preço das coisas sou eu que faço. Quando você tem sorte de ter alguns alunos que podem te

ajudar nisso, eles de fato são uma mão na roda. Mas eles ficam aqui o tempo certo da tese deles; e depois eles vão embora. E também, isso não é trabalho deles. (...) Então, são coisas que não são trabalho de cientista.” “[*Pergunta: essas atividades chegam a prejudicar o seu trabalho como cientista?*]” “Sim! Primeiro, porque enche a paciência. É um trabalho que eu não tenho paciência para fazer; e eu sou obrigada a fazer. Segundo, porque ele me faz perder tempo. E como é uma coisa para a qual eu não fui treinada, eu gasto muito tempo fazendo isso, tá certo? Eu não fui treinada para fazer levantamento de preços. Lógico que eu tenho que dar uma opinião técnica quando alguma coisa vai ser comprada; e isso eu sei fazer. Mas ficar comparando preços, cotando mil coisas, lidando com a burocracia da universidade para compras, que é um inferno, entendeu? Isso me faz perder um tempão e me enche a paciência. E tem atrasos normais dos emperramentos da universidade que, ainda bem, aqui no Instituto [de Química], por causa da designação [administrativa] que agora eu tenho, a gente está tentando melhorar, aliviar isso para os colegas. (...) Pois essa dinâmica da burocracia não é a dinâmica da ciência, não é a dinâmica do mercado e não é a dinâmica da iniciativa privada. Ela é uma dinâmica particular dos sistemas públicos de aquisição, de levantamento de orçamentos, que é completamente diferente do que é a iniciativa privada, onde você não pode perder tempo, porque lá tempo é dinheiro numa maneira *muito* clara. Aqui, quando o meu aluno pára uma semana de trabalhar porque tem um equipamento quebrado que a oficina não consertou e porque ela precisa de alguma coisa que o pessoal das compras não comprou, isso não equivale imediatamente a dinheiro. Então, fica difícil você justificar. Eu falo sempre para eles: ‘isso aqui eu não consigo quantificar em dinheiro, mas a perda de tempo também significa dinheiro aqui.’ Porque parece que é só isso que as pessoas entendem” [Entrevista Unicamp IQ1].

Em quarto lugar, outro conjunto de questões que dirigimos à Unicamp versava sobre patentes — mas não sobre os dados brutos de patenteamentos e licenciamentos que são na Unicamp muitíssimo expressivos. Em vez disso, nossas questões tentaram 1) perceber a existência ou não de pressões para patentear e 2) registrar quais são os motivos alegados para a adoção duma cultura de patenteamento nos departamentos universitários. Diferentemente dos pesquisadores da Embrapa, não se observou na Unicamp nenhum lema do tipo “*to patent or to perish*” e nenhum sinal nessa direção. Patentes e publicações são ranqueadas juntamente; e não se nota uma mudança de critérios em privilégio das patentes; as publicações continuam tendo precedência na universidade. Os pesquisadores de nanotecnologia da Unicamp não são *externamente pressionados* a patentear e, quando obtêm patentes, o fazem por decisão própria e os critérios do que patentear e do que publicar são definidos pelo próprio pesquisador autônomo, e não por um comitê técnico ligado à chefia, como acontece na Embrapa

[Entrevista Unicamp IF2; IF3; IQ1; IQ2]. Os pesquisadores entrevistados também não observam contradição entre o princípio da publicação e o depósito de patentes: publica-se ciência básica na fronteira da pesquisa e que não terá aplicação prática imediata; patenteia-se conhecimentos aplicados com uso mais a curto prazo. Diz-se que uma coisa não exclui a outra. A Unicamp já adotou os artigos 09 e 13 da Lei da Inovação Tecnológica [Lei nº 10.973 de 2004] que estabelecem a partilha dos *royalties* duma patente: 1/3 vai para a universidade, 1/3 vai para a unidade de pesquisa (faculdade ou instituto); e 1/3 para o pesquisador individual ou equipe titular da patente. Isso já vem trazendo efeitos curiosos. Em alguns círculos, especialmente aqueles ligados à pesquisa aplicada, a patente confere prestígio, mas no geral, é o número de artigos que é levado em conta.

“Até onde eu consigo avaliar nesse momento, na hora do vamos ver *mesmo*, [patente] conta muito pouco. Nesse momento, todo mundo fala em propriedade intelectual, em inovação, etc. mas quando chega na hora do julgamento dos comitês assessores do CNPq ou da Capes, o que conta é *paper* — *paper* e impacto de *paper*.” “[Pergunta: então, uma publicação daria mais prestígio que uma patente?]” “De longe!” “[Pergunta: mas esses critérios estão mudando, né? A Fapesp e o CNPq estão pensando em dar mais peso para as patentes.]” “Olha: eles estão pensando... faz uns quinze anos [risos]. Um dia eles chegam lá. Eu já trabalhei na Fapesp, faço parte do comitê assessor do CNPq... e olha: para um comitê em geral se motivar por patentes, é difícil” [Entrevista Unicamp IQ2].

Por outro lado, o professor da Unicamp não recebe adicionais por parcerias ou tecnologias transferidas — o que é comum em faculdades privadas e inclusive na Embrapa. Quando ele chega a prestar serviços a empresas privadas, fá-lo sem vínculo com a parceira, pois enquanto funcionário público, ele não pode ter um segundo vínculo empregatício profissional. Nestes casos, a remuneração é feita pela Funcamp (Fundação Unicamp) — que nada mais é que um enclave do campo tecnológico operando na interface entre os campos econômico e científico que, por diferença de estatutos e estruturas, não poderiam entrar em contato direto.⁹⁵ Entretanto, a remuneração por patentes já vem produzindo interferências nos discursos e objetivos do professor da Unicamp. Embora ainda haja quem diga que “bem-sucedido na universidade é quem tem prestígio, porque nós não somos bem-remunerados” [Entrevista Unicamp IQ2] e “o prestígio na universidade ainda é mais importante que a remuneração” [Entrevista Unicamp IF2], já se pode

⁹⁵ Gusmão [2002] fala da “criação no interior das universidades e dos institutos de pesquisa, de novas agências *intermediárias* para a formalização de interações com o setor privado. Essas unidades especiais são incumbidas da exploração comercial, da concessão de licenças ou da transferência de tecnologias, interagindo diretamente com os parceiros comerciais desde a negociação dos contratos até o estabelecimento de disposições relativas a contrapartidas” [Gusmão, 2002: 339-340, *grifo nosso*].

ouvir professores universitários invertendo a causalidade e dizendo que o conhecimento da remuneração pelos pares confere prestígio ao professor bem pago.

“Eu diria que na nossa cultura, na classe média brasileira com algumas tinturas de classe alta e classe C, as pessoas *no discurso* gostam de falar em prestígio, mas no fundo, se não tiver dinheiro atrelado ao prestígio, não tem prestígio. Entendeu? As pessoas falam muito como se o importante fosse o prestígio, o reconhecimento, etc. etc. etc. [*fala com deboche*] Mas sempre chega a hora que alguém chega e pergunta: ‘mas quanto é que ele ganha mesmo?’ [*risos*] Entendeu? E se não ganha bem, não tem prestígio. Então, eu acho que nós temos um discurso duplo e hipócrita. É um discurso hipócrita. ‘Ah, o fulano, o Paulo Coelho, é excelente escritor, tá certo?!’ Cá entre nós: quantas pessoas falavam mal do Paulo Coelho há vinte anos atrás e quantas pessoas falam mal dele hoje? Muito menos, certo? Ou seja, ninguém deixa de se curvar ao direitos autorais que ele recebe, porque sabem que são muitos, né? E... então, nós temos isso. São Francisco, no Brasil, não faria sucesso [*risos*]” [Entrevista Unicamp IQ2].

Na Unicamp, a justificativa do patenteamento-licenciamento não difere muito da atual *rationale* das patentes na Embrapa. “O patenteamento significa que você põe uma certa tecnologia a serviço da sociedade; tecnologia se transforma em empresas, em recursos, em empregos... para a sociedade” [Entrevista Unicamp IF1]. A patente é, portanto, uma dádiva da ciência que, para chegar ao cidadão comum, precisa antes cruzar o mercado e deixar ali alguns presentes ao capitalista. Em resumo: a patente não é um artefato estranho na Unicamp — basta vermos seus números nesse quesito. Porém, certa crítica sociológica precipitada, que corre a dizer que isso se deve a pressões diretas dos agentes do capital sobre a universidade, erra em gênero, número e grau. E quanto ao sigilo — que é uso comum na Embrapa — ele não é uso comum na Unicamp. Nas raras vezes em que é praticado, é a empresa parceira que pede o sigilo, mantendo-se o pesquisador universitário livre para recusar — e em geral ele recusa [Entrevistas Unicamp IQ1; IF3]. Num episódio curioso, porém, um pesquisador entrevistado afirmou que seu único sigilo era a chave do laboratório, que ele mantinha bem guardada, pois alguns “colegas” se aproveitavam do fato d’ele ser paraplégico para roubar seus dados e usar *seu* laboratório sem autorização. O sigilo parece ser usado mais para proteger o próprio trabalho acadêmico e o prestígio oriundo dele do que para garantir a apropriação econômica do conhecimento desenvolvido na universidade. Nesse sentido, a Unicamp faz a tradução científica dum dispositivo com finalidades econômicas; e isso identifica a Unicamp como parte do campo científico-acadêmico.

Em quinto lugar, uma das maneiras pelas quais as demandas econômicas poderiam estar dirigindo as agendas de pesquisa, é pela via das proporções de financiamento público-privado. Quem paga o músico, escolhe a música; então, seria de se esperar que um aumento dos recursos privados no financiamento da nanotecnologia levasse à condução de pesquisas mais responsivas às demandas econômicas. Mas não é isso o que se viu. Da mesma forma que na Embrapa IA, as fontes de recurso para pesquisa em nanoescala na Unicamp não diferem das fontes usuais, quer dizer: públicas. No caso específico da Unicamp, destaca-se a pronunciada participação da Fapesp, haja vista que os editais do CNPq costumam privilegiar aqueles projetos vindos de Estados cujas FAPs [Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa] são mais fracas. A Fapesp, então, entra nessa lacuna deixada pelo CNPq em SP [Entrevista Unicamp IF1; IF2; IF3; IQ1; IQ2]. A escassa presença de recursos privados na Unicamp vem confirmar o fato de que os agentes do capital — num contexto brasileiro de capitalismo semiperiférico — não estariam subsumindo diretamente o trabalho científico; nem estariam dirigindo a pesquisa científica de modo direto, como costuma ser alardeado por uma certa crítica sociológica precipitada. Também ausente é qualquer pressão externa. Em seu lugar, surge das cinzas — quem diria? — a velha avaliação mertoniana pelos pares.

“Não tem cliente! [*moderada irritação*] Quem é o cliente da universidade?! (...) Eu não sofro essa pressão; eu talvez venha a sofrer porque eu estou começando um projeto grande agora. Mas eu acho que a pressão do cientista — a pior delas, Fernando — é interna. São suas próprias obrigações; é aquilo que a gente *acha* que tem que fazer. E a avaliação por pares é terrível! É terrível! [*sorriso*] Avaliação é sempre terrível” [Entrevista Unicamp IQ1].

Muitas vezes, a pressão vem das próprias agências públicas de fomento, no tocante a prazos para entrega de relatórios com os resultados parciais da pesquisa [Entrevista Unicamp IF3].

Em sexto lugar, tentamos detectar mudanças nos critérios de avaliação do que definiria uma pesquisa bem-sucedida e malsucedida. A pergunta foi a seguinte. Imagine a situação: você está pesquisando algo e essa pesquisa acaba tendo resultados totalmente inesperados. Na sua opinião, isso significa o sucesso da pesquisa ou o fracasso dela? A hipótese que baseava essa pergunta era que, num contexto de pesquisa dirigida por demanda, geralmente incremental, as especificações viriam com tamanho detalhamento, que a margem deixada para descobertas inesperadas seria reduzida ao mínimo e, num caso limite, a própria inovação como algo *novo* seria abolida ou evitada. Não é este o caso. Todos os pesquisadores entrevistados, na Unicamp foram unânimes em afirmar

que o inesperado é justamente o que se procura na pesquisa; e que sua avaliação seria diferente se eles atuassem numa empresa privada, onde os resultados são específicos. Então, seria de se esperar que os professores entrevistados respondessem positivamente à pergunta de se as relações entre pesquisa e mercado são conflitivas. A concordância à tese seria um sintoma de que os vocabulários da academia e da empresa são certamente intraduzíveis, produzindo reações explosivas. Aqui, a maior percepção de conflitos é no tocante aos tempos da ciência e do capital: os empresários são imediatistas e desejam a inovação para anteontem, porém, a ciência trabalha no longo prazo. É sobre essa diferença temporal que ocorrem os conflitos. Este é o único ponto no qual os pesquisadores de nanotecnologia da Embrapa e da Unicamp concordaram amplamente.

“Eu acho que [existe conflito] sim. Por quê? Porque o mercado quer ciência a baixo custo; e na ciência não tem baixo custo. E o papel do governo é tentar fornecer o material para essa ciência continuar trabalhando e suprir o mercado. O mercado não tem idéia clara do quanto ele precisa investir para ter um resultado; o mercado quer um resultado com baixo risco, baixo custo e com data definida; e isso em ciência é muito complicado. Principalmente a gente, que trabalha voltado para ciência aplicada. A gente está tentando obter resultado, tentando obter alguma coisa que possa ser mensurável, que possa trazer algum impacto no mercado. Ok. Mas esse tal impacto pode ocorrer daqui há seis meses, um ano, dois, três, quatro, cinco, dez, quinze, vinte anos” [Entrevista Embrapa IA2].

Entretanto, enquanto que na Embrapa tendeu-se a destacar somente os conflitos, os professores respondentes à mesma questão na Unicamp logo correram completar suas respostas apontando para as harmonias e sinergias que também podem haver entre ciência e capital— mostrando novamente a curiosíssima receptividade da Unicamp ao mercado.

“Há vários tipos de conflito e há vários tipos de convergência, certo? Então, por exemplo: o que é um tipo de conflito? Um tipo de conflito é quando uma pesquisa revela que um produto pode ser danoso para o público. Então, realmente, aí tem um conflito entre o mercado, né? e... Mas eu sempre participei de discussões desse tipo e digo para o empresário o seguinte: ‘agora, nesse momento, você está com *muita* raiva do fulano que descobriu tal problema com o seu produto; só que o fulano está evitando que daqui a dez anos você venha a ser processado com ações que você não sabe a quanto vão montar. Entende? Então, ele está te fazendo um favor. Ele está evitando que você tenha uma enorme encrenca ali para frente.’ [digressões sobre o problema da Bayer]” “[Pergunta: e as convergências?]” “As convergências... é... exemplo de convergência: para o cientista, qual é a coisa mais interessante? o que torna um trabalho muito interessante? É ser muito novo. Quando ele realmente tem alguma coisa muito nova, isso é muito motivador. Isso é para o

cientista. E para o acionista, o que é mais interessante? É ter o produto *mais* novo. Por quê? O produto mais novo e mais radicalmente novo, sempre dá mais lucro. Então, o interesse e do cientista e do acionista pode perfeitamente convergir, sabe? O mais novo no conhecimento, um desafio, né? uma grande descoberta, pode ser aquela que gera o produto mais rentável. Então, existe essa convergência, mas obviamente existem conflitos” [Entrevista Unicamp IQ2].

Em sétimo lugar, a rigidez do estatuto e do regime de trabalho a que estão submetidos os professores universitários no setor público, principalmente no que se refere à mobilidade institucional e à possibilidade de envolvimento mais direto em atividades comerciais, oferecem obstáculos às relações com o mercado [Gusmão, 2002: 343] — apesar da Lei da Inovação Tecnológica e da Lei das Parcerias Público-Privadas terem posto abaixo muitas torres de marfim. Isto posto, a Unicamp ainda é um campo social onde o capital econômico público é aplicado na geração de capital simbólico pessoal; enquanto que na Embrapa, o capital econômico público é aplicado no aumento do capital econômico privado. A Unicamp está destinada a produzir saberes que gerem artigos; e a Embrapa foi aparelhada para produzir saberes que gerem patentes.

Em oitavo lugar, um dos apanágios da autonomia acadêmica é a liberdade de propor e realizar pesquisas conforme os próprios critérios e interesses, sem uma interferência de cliente externo. Na Unicamp, essa é a regra — conforme todos os cinco pesquisadores de nanotecnologia entrevistados.

“É sempre assim. Eu nunca fiz nenhum projeto que fosse guiado por uma segunda pessoa ou terceira pessoa; é sempre segundo os meus interesses e aquilo que os projetos anteriores me conduziram. [*marca o compasso das sílabas batendo de leve na mesa*]. É sempre baseado em critérios científicos e técnicos. Sempre!” “[*Pergunta: fora da universidade isso é bastante diferente, não?*]” “Ah, sim! Completamente. No Brasil, isso não existe fora da universidade” [Entrevista Unicamp IQ1].

Noutra situação, diante da mesma pergunta, um químico confirma o sintoma de que, quando algum projeto resulta em tecnologias com aplicação industrial, é do próprio cientista que parte a visão de mercado. “Autonomia? É total, né? Ninguém aqui diz para nenhum professor o que ele deve fazer. Eu sou professor titular. O que eu faço — ligado ou não ao mercado — é basicamente decisão minha” [Entrevista Unicamp IQ2]. Mas ora, se os pesquisadores de nanotecnologia da Unicamp são tão receptivos às parcerias e demandas da produção industrial, estariam eles igualmente aptos a permitirem que o mercado pautasse seu trabalho? A resposta às vezes tende para o sim! e oscila entre a aceitação fatalista (isso certamente acontecerá) e a negação velada (participar sim, direcionar não).

“[Pergunta: você acha que o mercado deveria nortear a agenda de pesquisa?]” “Acho que é uma evolução natural. Na hora em que o mercado, as empresas, estiverem mais fortes e realmente chegarem ao ponto de desenvolver pesquisa e estiverem próximas ao produtor [*inaudível*] de pesquisa, naturalmente, isso vai acontecer. Mas infelizmente, no Brasil, isso ainda está mais longe do que lá fora. Então, aqui as coisas têm um *gap* muito maior do que a gente vê lá fora. Mas... eu acho que naturalmente isso virá a acontecer aqui, como aconteceu em outros lugares. Mas eu acho difícil forçar. Eu não vejo as iniciativas funcionarem muito não” [Entrevista Unicamp IF2].

“O mercado deveria ter uma participação na agenda de pesquisa. Direcionar, nunca. O direcionamento, basicamente, tem que ser dado pelas políticas públicas, certo? — o que, aliás, o Brasil não tem. Eu não sei se você viu o planejamento estratégico... A Índia tem, Trinidad Tobago tem, os Estados Unidos têm de várias maneiras. No Brasil, a gente não tem planejamento. Nós não sabemos o que nós queremos ser quando crescer” [Entrevista Unicamp IQ2].

Já na Embrapa, embora as pesquisas confundam-se com as demandas econômicas, ali, os pesquisadores não se sentem tolhidos (por isso, a denominada heteronomia com resignação).

Isso significa que os professores universitários estariam dispostos a abrir mão dum pouquinho de autonomia acadêmica em troca duma maior possibilidade de manter relações *tecnossexuais* satisfatórias com o empresariado. Mas repito: para quê? A primeira resposta do porquê os cientistas da Unicamp querem se “vender” com tamanho desespero é algo bem trivial: a academia jamais absorverá todos os bacharéis e licenciados que anualmente forma — ilusão que nós, das ciências humanas, ainda temos — e, por isso, as empresas privadas aparecem como uma válvula para desafogar e absorver essa grande oferta de pesquisadores cujo conhecimento será útil à produção industrial — coisa que nós, das ciências humanas, não fazemos questão. O escape de mestres e doutores para as empresas privadas aliviaria a concorrência pelas vagas dentro da universidade, reduzindo a ansiedade por sucessão entre professores e discípulos. Aliás, essa luta de foice — pedante, teatral, ridícula, obscura — que se trava secularmente nos departamentos de ciências humanas, é menos sangrenta nos institutos de ciências exatas, devido ao alívio de pressão permitido pelas empresas privadas que caçam alunos talentosos.

“Olha, eu pessoalmente acho que a parceria com o setor privado é *muito* boa, porque um dia você termina a graduação, tem o título e o que vai fazer com ele? Bom, eu tenho um aluno que eu perguntei... ‘ah, vai dar aula particular para o Ensino Médio?’ Me parece que chegar a um doutorado de alta complexidade e ir

ensinar no Ensino Médio é uma possibilidade, mas eu quis lhe arranjar um emprego numa empresa que lhe pagasse mais. Pelo menos, era o que eu faria nos Estados Unidos. Então, eu não sei... Eu acho que essas parcerias com o setor produtivo são muito benéficas — benéficas porque um dia o cara termina o projeto e precisa de emprego; e o parceiro tem esse emprego” [Entrevista Unicamp IF2].

Mas o motivo central — e isso é bem revelador e específico — é a necessidade d’o pesquisador brasileiro em se mostrar útil para a sociedade (através do mercado).

Essa postura explica a situação do professor da Unicamp, a qual nós chamamos de “autonomia a contragosto”. A burocracia universitária e o amparo do Estado garantelhes decerto uma despreocupação — tipicamente escolástica — com relação aos problemas econômicos. Por outro lado, a necessidade de justificar perante a sociedade os recursos públicos que recebe do Estado, ainda mais num país com tantas outras carências sociais urgentes, obriga o pesquisador universitário a dizer a que veio. Sua *libido mercati* (sua atração pelo mercado) não se explica de modo direto por imperativos de sobrevivência institucional ou profissional, como notamos na Embrapa dos anos 1990; não se explica também por uma dita manipulação dos pesquisadores por ventríloquos capitalistas escondidos nos bastidores acadêmicos — personagens inexistentes que uma crítica imatura desenha com tridente e chifres — enfim — as fantasias *tecnoeróticas* dos pesquisadores universitários não se explicam senão por eles mesmos e pelo contexto de capitalismo de semiperiferia no qual eles se encontram. Vamos por partes. No capitalismo, o conhecimento só chega ao cidadão comum sob a forma de mercadorias: um conhecimento codificado e cristalizado em caixas-pretas técnicas pelas quais o cidadão deverá pagar duas vezes como contribuinte- consumidor e deverá operar duas vezes como trabalhador-consumidor. Com efeito, veremos que aos benefícios esperados para as tecnologias em nanoescala resumem-se a produtos e processos inovadores, a novas indústrias e portanto impostos e “melhores” empregos. Como sói acontecer no capitalismo, a pessoa humana não é pensada *qua* cidadão, mas sim como um misto de trabalhador-contribuinte-consumidor no qual a dimensão da cidadania é tão-somente residual. É assim que qualquer cientista ou tecnólogo sob o capitalismo justifica seu trabalho. Entre o cientista e o cidadão comum, entre a pesquisa e a sociedade, o sistema capitalista consegue interpor um conjunto imenso de mecanismos e instituições intermediárias responsáveis por 1) socializar custos e riscos e privatizar benefícios; 2) fazer as conversões alquímicas entre ciência e capital; 3) traduzir discursos e converter poderes e capitais simbólicos em econômicos e vice-versa; 4) garantir a necessária proletarianização do pesquisador para a mercadorização do

conhecimento; e 5) impedir um acesso direto do cidadão comum à ciência, antes d'ela se codificar e cristalizar num artefato técnico. É esse conjunto de instituições “atravessadoras” que nós chamamos de campo tecnológico.

O que ocorre é que nos países de capitalismo metropolitano, o capital privado e seu empreendedor *schumpeteriano* se insere já nas primeiras fases do processo de inovação, injetando dinheiro, dirigindo as pesquisas e tomando a dianteira no processo de efetivação e realização da tecnociência. Por sua vez, os empresários de capitalismo semiperiférico, embora mostrem diferenças regionais e setoriais, *grosso modo*, não costumam interagir com as universidades com a mesma intensidade e frequência que costumam interagir com os institutos de pesquisa aplicada [Dagnino, 2003: 291-292]. As leis dos anos 1990 e 2000 que buscaram incentivar a cooperação academia-empresa, embora trouxessem algumas conseqüências a empresas de pesquisa aplicada como a Embrapa, não surtiram efeito semelhante nas universidades. As diferenças estruturais e culturais são parte da explicação. A outra parte deve-se à tradicional dependência da indústria brasileira às estratégias de substituição de importações, que são muito pouco intensivas em tecnologia. Eis o ponto nodal! Na falta duma burguesia de vanguarda e dum empresariado empreendedor e tecnocientífico que tome para si o papel de vestal da ciência e ascensorista do progresso, cabe ao cientista brasileiro — lembremos — pressionado pela necessidade de se justificar perante a sociedade que lhe paga, tomar para si o papel que nos países de capitalismo metropolitano seria do empresário. Por isso, vemos pesquisadores universitários, sobretudo uma certa elite da pesquisa aplicada, usarem em seus discursos expressões como *investimento, independência nacional no mercado global, estratégia de negócios, desenvolvimento, empreendedorismo* e, é claro, a palavra-curinga que todos amam: *desafio*. O cientista brasileiro, em sua *libido mercati*, em seu sebastianismo tecnocientífico, em sua visão linear (inocente ou charlatã) de que progresso científico = inovações tecnológicas = crescimento econômico = bem-estar social, enfim, em sua atividade quotidiana, tenta mimetizar a postura e o discurso do que *ele* acha que deveria ser o empresário tupiniquim — do qual ele dependeria para transformar seu conhecimento em mercadorias que beneficiassem o cidadão comum (trabalhador-contribuinte-consumidor) — cidadão comum que, beneficiando-se, reconheceria a importância do trabalho do cientista e permitiria que os cofres públicos e a opinião pública continuassem generosos e propícios a ele. Por isso, o cientista brasileiro é um travesti posição do capitalista americano; é um personagem quixotesco que, antes de combater

moinhos, precisa mesmo construí-los.

Ele não deseja manter relações “pornomercantis” e “epistemoeróticas” com o mercado por questões de sobrevivência institucional ou profissional; o cientista não é vendilhão ou direitista por isso; ele precisa se relacionar com o mercado porque, no capitalismo, o conhecimento só se socializa e é absorvido pela sociedade como mercadoria (produtos ou processos). Então, para o cientista beneficiar o cidadão, ele precisa atravessar essa *selva oscura* cheia de contrabandistas e atravessadores. No capitalismo, sua única forma de ser útil é essa; e a ideologia do progresso e do bem-estar social é ideologia mais difundida e facilmente disponível a ele. O que difere o pesquisador de capitalismo semiperiférico é que ele não encontra na *selva oscura* do mercado agentes em quantidade suficiente e dispostos a comprar-empregar-efetivar seus inventos e inovações. Por isso, cabe a ele ou a sua elite chacoalhar e catequizar as empresas e os governos sobre a questão da inovação, ou, quando as broncas não surtem resultado, ele próprio pode deixar a academia e criar sua própria empresa *spin-off* para levar à sociedade sua tecnologia. Isso explica a importação e aceitação voluntária pelos *próprios cientistas* de tentativas de reforma gerencial que, sendo *descritivas* no exterior, tornam-se *normativas* no Brasil e visam a acelerar o processo de produção e aplicação de inovações. Isso explica, enfim, como duas coisas aparentemente contraditórias podem se juntar: a inexistência do capitalista na universidade e o desejo ardente do pesquisador entregar-se ao capitalista. Para uns, não tardará o tempo em que veremos pesquisadores produzindo conhecimento em longas linhas de montagem fordistas. O protagonismo empreendedor do cientista brasileiro, e a “autonomia a contragosto” que a acompanha, expressam-se claramente no papel exercido pela elite universitária na elaboração das políticas públicas de C&T.

Na América Latina, são os próprios cientistas que elaboram as políticas públicas de C&T, visando os interesses dos empresários (além dos seus), como se agisse por procuração e em nome dum capitalista que não participa diretamente dessas decisões. Basta verificarmos a quantidade de professores universitários que figuram nos conselhos das agências de fomento, nas folhas de rosto das publicações saquaremas do MCT, cujo atual ministro é um professor da Unicamp. A pergunta que fica é por que nós não temos uma política de *Estado* para a ciência e sim uma sucessão de políticas de *governo*. Isso ocorre porque a ligação dos cientistas com o Estado é menos forte que sua ligação com os governos transitórios, quer dizer, são os governos que se aproveitam dos cientistas e do prestígio social da ciência como instrumento de legitimação ideológica

perante os eleitores; e os cientistas, por sua vez, aproveitam-se dos governos e sua capacidade financeira para proporem políticas públicas que, além de beneficiarem e promoverem a si mesmos, beneficiam os empresários que acelerarão o processo de efetivação das inovações — o que reverterá, novamente, em legitimação social da ciência e do trabalho do cientista. Trata-se, pois, não somente dum ciclo de valorização capitalista, mas também dum ciclo de legitimação e acumulação de poder político. O excelente trabalho de Dagnino [2007: 44; 73-74] fala duma “triangulação de *accountability*” ou duma “matriz cognitiva” que age como um poderoso elemento unificador entre pesquisadores, empresários e governantes — coisa que preferimos denominar MMC axiológico. “O poder político é, então, construído mediante um ciclo que se inicia quando pesquisadores dotados de poder de representação proporcionado por esse mecanismo defendem os interesses do conjunto da comunidade (...) frente a outras instâncias decisórias, na pugna por mais recursos públicos. Ao fá-lo, eles capitalizam, internamente e externamente, a legitimação conferida pelo senso comum (“quem melhor pode dirigir a ciência são os próprios cientistas”). Frequentemente, chegam a invocar o direito de representar o interesse do conjunto da sociedade na busca pelo progresso econômico e social que a ciência, segundo eles, inevitavelmente proporcionará” [Dagnino, 2007: 170].

Dagnino [2007: 46-50; 200-204] é exaustivo em demonstrar o reduzido interesse que as empresas privadas nacionais têm em participar das políticas públicas para C&T. E esse lugar vago é então preenchido pela elite dos pesquisadores universitários, que adotam cada vez mais as posturas e os valores do empreendedor *schumpeteriano* e tenta atrair o capital privado para parcerias de pesquisa, tendo como finalidade aumentar a legitimidade dos seus pleitos perante o Estado e à sociedade. Isso acontece “sobretudo no caso de países como os latino-americanos, onde a condição periférica faz com que nem mesmo os atores que nos países avançados possuem algum interesse na política de C&T, dela participem de modo ativo” [Dagnino, 2007: 194]. “Nem o Estado avaliador nem os empreendedores *schumpeterianos* aparecem como atores importantes no cenário das políticas de C&T. O que, sim, se observa é que setores da comunidade de pesquisa, talvez impregnados dos valores e interesses que esses atores possuem nos países avançados, passam a defendê-los no processo de elaboração da políticas de C&T” [Dagnino, 2007: 50]. Em suma: na falta duma burguesia de vanguarda ou dum setor empresarial inovador e dinâmico que dê o tom das instituições científicas, o alto-clero da comunidade universitária mimetiza o que, na visão dela, poderia ou deveria ser o

empreendedor *schumpeteriano*, com suas demandas tecnológicas à universidade. Mas os interesses que ela veicula não são os interesses do empresário brasileiro. O cientista brasileiro tende a mimetizar seu ideal de empresário inovador numa tentativa ideológica desesperada de legitimar sua função civilizatória num país de capitalismo periférico que parece não precisar deles. O cientista brasileiro padece dum amor não-correspondido pelo empresariado — paixão que o torna, muitas vezes, vítima de ilusões de *ótica e de ética*. Essa ventriloquia ideológica por procuração é o que pode fazer com que incluamos erradamente as universidades dentro do campo tecnológico ou enxerguemos ventríloquos capitalistas manietando os professores universitários — coisas que não vimos nem no Instituto de Química da Unicamp! O que vimos foi sim o reconhecimento de que o mercado é o mediador entre o cientista e a sociedade capitalista.

“Para que o conhecimento beneficie a sociedade, é preciso — no meu caso, na minha área — que ele se traduza em processos de fabricação e produtos que finalmente cheguem à sociedade. Esses processos e produtos, em alguns casos, eles podem ser coisas que beneficiem toda e qualquer pessoa. Qualquer pessoa pode usar aquela informação, certo? Eu vou fazer uma hipótese; um exemplo doido, né? Eu descobri que se eu apertar com o dedo esse ponto aqui [*aperta o lóbulo da orelha*], eu consigo resolver qualquer dor-de-cabeça, certo? É uma descoberta, né? Então, é uma descoberta que eu nunca vou poder traduzir num processo ou num produto. Então, ela não precisa do mediador. Se eu escrever isso num jornal, qualquer pessoa que ler vai conseguir usar, certo? Agora, vamos supor que eu descobri uma outra coisa: um catalisador que transforma petróleo pesado em combustível leve. Não sei se você viu petróleo pesado: é horrível. Combustível leve a gente paga caro aí no posto de gasolina, certo? Então, eu descobri um catalisador que faz isso. Esse catalisador não vai ser utilizado pelo público na cozinha de casa. (...) Esse combustível vai ser usado numa empresa. Então, para que o benefício chegue ao público, é preciso que haja um mediador. Esse mediador, numa sociedade capitalista, na grande maioria dos casos, é uma empresa; e numa sociedade do dito marxismo real, na União Soviética, também era através duma empresa. Nada diferente. [*risos*] Era uma empresa que fazia isso chegar para o público, entende? Então, a questão do benefício para o público, né?... Eu tenho uma linha de trabalho agora, recente, que eu não gostaria de comentar sobre ela... alguns dos resultados dela são do tipo — isso que eu te falei [*aperta o lóbulo da orelha*]. São coisas que eu acho que são importantes, mas elas vão chegar ao público simplesmente como instruções de segurança. Como é que você procede para não ter tal tipo de problema. Não precisa dum mediador e deve ser o mais difundido possível, certo? Agora, tem outras coisas que, se eu difundir, o público não vai usar diretamente, vai ter alguém que vai transformar aquilo num produto, vai registrar uma marca, eventualmente vai juntar alguma coisa e registrar uma patente e vai vender isso “[*Comentário do*

entrevistador: sem retorno para o senhor, sem retorno para a universidade e sem retorno para o instituto.] “É. E olha: quando você fala em universidade, não se pode esquecer que é uma universidade pública. Portanto, o retorno que se tem, reverte para o patrimônio público” [Entrevista Unicamp IQ2].

Vimos também a admissão de que as aplicações comerciais duma pesquisa devem ser pensadas desde o início.

“O mais cedo possível! O mais cedo possível! E eu, em geral, penso na aplicação na hora do primeiro *Frankenstein* no laboratório. Na hora em que você vê que isso existe, que isso é possível — ‘tá aí: o *Frankenstein* se mexeu; então isso é possível’ — essa é a hora de se pensar. Agora, você precisa o mais cedo possível também, dentre outras precauções e proteções, começar a conversar com o parceiro; porque você pode dizer para ele que o seu negócio lá é muito interessante. Ele olha e pode achar três defeitos fatais, entende? do ponto de vista do mercado e do ponto de vista do processo de produção. Então, a hora de pensar é o mais cedo possível. Uma frase que eu sempre insisto em usar com os meus alunos, quando às vezes eles me mostram um resultado interessante, e uma coisa que eu sempre pergunto para eles é: ‘olha, alguém no mundo deve estar precisando disso; quem será?’” [Entrevista Unicamp IQ2].

Vimos, enfim, a condenação e ridiculização daqueles cientistas que parecem fugir das demandas da Sociedade — numa forma estranha e quase inversa de chamada à autonomia.

“Como você imagina, eu estava por aí nos anos 68, etc. né? E até 64, a idéia do estudante universitário típico, pelo menos as pessoas com quem eu convivia, era que a gente realmente ia conseguir inventar o Brasil; ia conseguir fazer o Brasil mais ou menos como ele devia ser. (...) Bom... Então veio o regime militar; e o que aconteceu com muitos pesquisadores foi o seguinte: se eu for trabalhar com alguma coisa que tenha alguma possibilidade de aplicação, eu vou estar trabalhando para o sistema. O sistema era os “milicos”, certo? Então, eu não quero trabalhar para o sistema. Então, teve um amigo que me disse o seguinte: ‘eu hoje estou estudando espectros moleculares em situações de campo magnético extremamente alto; tão alto, que só existem perto de supernovas. Aqui na Terra, não tem. [risos] Porque assim eu tenho certeza de que qualquer coisa que eu descobrir, não vai servir para nada.’ Eu ouvi isso, tá bem!? Um amigo meu (eu não vou dar o nome da pessoa) me disse assim: ‘ah, eu estava interessado em terras raras, etc.’ — terras raras estavam ligadas ao desenvolvimento nuclear — ‘e eu não quero mais saber de terras raras, porque senão, eu vou acabar me envolvendo aí com o sistema. Eu comecei a estudar uns complexos de cobalto que reagem com oxigênio...’ É um problema científico interessante, né? porque é um tipo de interação muito rara. Ele começou a trabalhar com esses complexos e tal. Estava indo muito bem, estava conseguindo resultados.

Aí eu estava nos Estados Unidos, assistindo a um seminário, e o seminário era duma pessoa, um professor americano, sobre complexos de cobalto que reagem com oxigênio. Era esse mesmo assunto! Quem era o patrocinador do projeto do cara? *US Navy!* [risos]. Por que a Marinha Americana tem interesse nisso? Porque a Marinha Americana tem submarinos; submarinos precisam levar oxigênio porque as pessoas precisam respirar; então, eles levavam torpedos de oxigênio, mas... [interrupção da secretária] os cilindros de oxigênio viajam sob pressão, o que é perigoso, porque explode. Então, eles queriam uma fórmula mais segura de estocar o oxigênio em submarinos. Qual seria essa forma? Complexos de cobalto! Então, quando eu voltei para o Brasil, eu encontrei esse meu colega e contei para ele: ‘escuta, lembra aquele negócio assim e assim? Sabe quem é o grande interessado naquilo? A Marinha Americana, por causa do oxigênio do submarino.’ Daí ele: ‘já parei de trabalhar com isso: já fiquei sabendo!’ [risos] [Comentário do entrevistador: *ele estava fugindo do sistema pegando nichos que não tinham aplicação.*]” “Ah, mas muita gente fez isso aqui no Brasil! Ih, se você for olhar, assim, de 68 até 80, muita gente fez isso deliberadamente. E olha: foi muito comum. E o problema é que, como as pessoas esqueceram da motivação — porque havia uma motivação, né? — elas se esqueceram da motivação mas ficou a prática, sabe? A nossa desconexão, a falta de estratégia da ciência brasileira, ela não é acidental não; em alguns momentos, ela foi de-ci-di-da” [Entrevista Unicamp IQ2].

Essa estranha e invertida variedade de chamada à autonomia, pela qual se condena e censura o pesquisador que nega a aplicação utilitária da pesquisa, expressando bem o desespero do cientista justificar a utilidade do seu trabalho na semiperiferia do capitalismo, é seguida doutra censura — desta feita, contra o cientista que vira “político”, quer dizer, o cientista cujo prestígio acadêmico é convertido em capital e poder social ou político, passando a fazer parte da burocracia ministerial da C&T e não-mais realizando pesquisas. Durante uma das entrevistas com professores da Unicamp, eu cheguei a comentar com um químico que, dentre tantas entrevistas anteriores, era a primeira vez que eu encontrava um pesquisador dentro dum laboratório propriamente dito, pois, na maioria das ocasiões, eu os havia comumente encontrado “presos de castigo” em salas de escritório, cumprindo burocracia. Diante dessa minha observação um tanto ociosa, a resposta foi:

“Se você me permite dizer, eu tenho receio de que você entrevistou pessoas que algum dia foram pesquisadores, e talvez já não sejam mais. (...) Infelizmente — e eu falo isso baseado na sua constatação — eu vejo pessoas que a gente vê na mídia, né?: o químico tal, o físico tal, o biólogo tal. Às vezes, eu conheço as pessoas, né? Bom... mas vem aqui: quando foi a última vez que ele fez física na vida dele mesmo? Ok? É... a prática da ciência, para muita gente, é escada! É escada!

Entende? Eu não tenho respeito por isso. Não tenho! Porque nós não dizemos que Pelé *é* um jogador; Pelé *foi* um jogador. Ele foi Pelé, o grande jogador de futebol; mas ninguém hoje, nenhum torcedor de time algum, quer que o Pelé seja o jogador do seu time. Ninguém quer.” “[Comentário do entrevistador: *então, o pesquisador, durante a sua carreira, acumula uma quantidade de prestígio, converte esse prestígio em poder e...*]” “Infelizmente, isso é comum demais. No Brasil, é muito comum” [Entrevista Unicamp IQ2].

Embora eu tivesse mesmo entrevistado pesquisadores com *p* maiúsculo, mas cuja presença numa empresa pública (ou público-privada) os obrigava a cumprir burocracia — e daí sua clausura no escritório —, o trecho citado acima é revelador dum tipo de autonomia científica que, mais que ser *relativa*, é *seletiva*. Explico-me: o pesquisador universitário que mantém relações com o mercado, a ponto de se metamorfosear num empreendedor, num travesti de burguês, é respeitado; mas o pesquisador que se tornar um burocrata será censurado. Isso ocorre porque é o mercado e não o Estado quem materializa e portanto justifica o trabalho do cientista perante a sociedade.

Em muitos casos, a relação do cientista com o Estado é ambígua: em sua *autonomia na heteronomia*, ele precisa dos recursos públicos que o Estado lhe oferece e da segurança escolástica que esse dinheiro fácil lhe traz. Porém, essa autonomia não deverá ser grande demais, a ponto de impedir o contato da ciência pública com o capital privado — contato que será indispensável nem tanto para sua continuidade profissional, mas para a transformação do conhecimento em mercadoria e legitimação. Daí o fenômeno da autonomia *relativa-seletiva*. Contudo, quando a abertura que lhe permite o Estado para manter relações com o mercado não é o bastante, teremos uma sensação que nos indivíduos manifestar-se-á como uma “autonomia a contragosto”: o pesquisador universitário é um autônomo a contragosto. O professor da Unicamp ainda imagina que poderá correr pela selva do mercado sem ter nenhum carrapato *taylorista* grudado ao guarda-pó. A relativa proteção do Estado dá-lhe uma sensação equivocadíssima de incorruptibilidade; ele imagina que poderá chegar com sua ciência ao cidadão comum — através do mercado — sem que isso traga nenhum efeito negativo ao seu trabalho e ao produto do seu trabalho. Até certo ponto, a observação sem preconceitos do que acontece na Embrapa ser-lhes-ia algo bem pedagógico, no sentido de ensinar-lhes que a ciência nunca atravessa o mercado incólume. Embora os trabalhadores tecnocientíficos da Embrapa estejam apenas formalmente e indiretamente subsumidos ao capital privado (através do Estado), bastou-lhes isso para que ali o pesquisador fosse assalariado e proletarizado, para que os frutos do trabalho de pesquisa

fossem-lhes alienados, para que o conhecimento fosse mercadorizado, para que se repetisse a fissura entre concepção e trabalho de execução, enfim, para que se reproduzisse lá no laboratório relações análogas ao *taylorismo* (no nível do suporte à pesquisa) e ao *toyotismo* (no nível dos pesquisadores “polivalentes”).

O proletariado de laboratório da Embrapa não alimenta essas quimeras. Sua dupla dependência e subordinação (direta ao Estado e indireta ao mercado) mostrou-lhes que a assinatura de contratos faustianos é paga com alma e corpo, melhor dizendo, braços e cérebro. A Embrapa não tem autonomia perante o Estado porque os planos diretores da empresa e das unidades são elaborados baseando-se nos planos plurianuais do Governo Federal, o qual é responsável por 80% dos recursos da Embrapa; e também não é autônoma perante o mercado porque sua função é oferecer soluções técnicas aos problemas do agronegócio. As pesquisas da Embrapa são motivadas por demandas que podem chegar por três maneiras diferentes: 1) ou o Estado impõe demandas à Embrapa; 2) ou a Embrapa prospecta o mercado buscando descobrir o que “o mestre deseja”; 3) ou o mercado consulta a Embrapa pedindo soluções técnicas. A aplicação econômica dos projetos deve ser pensada desde o início. Ao contrário do pesquisador da Unicamp, o pesquisador da Embrapa não poderá estudar o que um departamento universitário já solucionou; e também não poderá se dedicar aos próprios interesses intelectuais. Ele sabe mais do que ninguém que há conflitos entre o mercado e a pesquisa, entre o público e o privado, mas seu compromisso condicional é nunca acentuar esses conflitos, mas sim suavizá-los [Entrevista Embrapa TT1]. Os projetos de pesquisa da Embrapa são mais específicos, direcionados e têm um escopo de “resultado esperados” muito mais estreito [Entrevistas Embrapa TT1; IA1; IA2]. O trabalhador tecnocientífico da Embrapa já assumiu sua condição proletária como segunda pele. Ele experimenta uma “heteronomia com resignação”, para a qual a satisfação de contribuir com o alardeado bem-estar social não é senão um pálido consolo.

* * *

Conclusões do capítulo II.

Vimos neste capítulo como o histórico da Embrapa — enquanto empresa pública de direito privado — é bastante revelador das metamorfoses organizacionais pelas quais passaram os institutos públicos de pesquisa nas últimas três décadas, reformando suas

estruturas, adaptando seus discursos e revelando um ziguezague entre o Estado e o mercado, conforme a suficiência ou a escassez de recursos públicos para pesquisa e conforme a direção indicada pelas políticas do governo para a C&T. Na Embrapa, podemos resumir esse vaivém em quatro períodos: 1) um período de formação, atrelado às políticas públicas do regime militar para a pesquisa agrícola e caracterizado por uma abundância de financiamento e formação de recursos humanos; 2) um período de estagnação e decadência, concomitante à democratização do país e à crise fiscal do Estado, caracterizado pela luta para manter os padrões da década anterior, a despeito da deterioração das condições de trabalho e dos salários; 3) uma interessantíssima etapa de longa reestruturação, contemporânea da reforma neoliberal e caracterizada pela escassez de recursos e por uma luta pela sobrevivência institucional através de agressivas estratégias pró-mercado; e 4) um período de “síntese dialética” caracterizado pela recuperação financeira, onde hoje as tendências públicas e privadas da estrutura da Embrapa encontram-se em equilíbrio provisório, mas com vantagem para estas últimas. Embora a retomada tenha feito a empresa reavaliar suas relações com o setor público e o setor privado, o aparato fiscal e legal criado pelo Estado nos anos 1990 e 2000, tendente a estreitar as relações entre pesquisa e mercado, não fazem senão consolidar o privilégio das demandas econômicas na definição das agendas de pesquisa. Ainda nesse capítulo, fizemos uma comparação entre a Embrapa e a Unicamp dentro dum quadro teórico dos campos sociais. Conforme as evidências empíricas, observamos que os pesquisadores de nanotecnologia da Unicamp expressam uma autonomia a contragosto, pois a proteção dada pelo Estado, embora preserve sua autonomia científica, impede os pesquisadores dum relacionamento proveitoso com o mercado que, sob uma economia capitalista, cristaliza os produtos da ciência em forma de tecnologias-mercadorias difundidas na sociedade. Já na Embrapa, notamos uma heteronomia com resignação, dada pela dupla subordinação institucional da empresa perante o Estado e o mercado agrícola. Resta sabermos agora quais são efeitos que a lógica da acumulação capitalista e sua interferência fazem pesar sobre a organização do trabalho científico e a própria produção do conhecimento, cada vez mais mercadorizado. É o que veremos no próximo capítulo, ao passarmos da análise *macro*-estrutural para a análise *micro*-relacional.

CAPÍTULO III

O conhecimento-mercadoria e o pesquisador-proletário.

*Notte e giorno faticar,
Per chi nulla sa gradir,
Piova e vento sopportar,
Mangiar male e mal dormir.
Voglio far il gentiluomo
E non voglio più servir.*

Mozart & DaPonte.
“*Don Giovanni*”

III.1 - Maldição hereditária.

O estatuto ambíguo da Embrapa — empresa pública de direito privado —, bem como sua dupla participação num campo econômico (cuja principal meta é o lucro material) e num campo científico (cujo maior trunfo é o lucro simbólico), enfim, essa divisão múltipla entre o público e o privado, a pesquisa e o mercado, um ambiente empresarial e um ambiente acadêmico, pesa sobre suas equipes de pesquisa como uma maldição hereditária, criando outras ambigüidades e contradições. Vale lembrar que a adoção dum estatuto de empresa pública de direito privado foi a forma encontrada pelos militares de, através da Embrapa, afirmar que a pesquisa agrícola e pecuária era uma questão de “segurança nacional” ou de importância estratégica para o crescimento econômico e o bem-estar social, sendo, assim, dever do Estado patrociná-la por intermédio da criação duma empresa pública. Pois bem. Mas como evitar que tal empresa pública tivesse os velhos vícios que — com ou sem justiça — são atribuídos às repartições: ineficiência, paralisia decisória, estagnação, imobilismo, burocracia excessiva, excesso de cargos e funções, falta de transparência e responsividade, hierarquia verticalizada, corporativismo, etc? A saída seria a criação duma empresa pública gerida *como se fosse* uma empresa privada e, portanto, sob administração indireta do governo. A primeira pergunta que surge é: como é feita a alocação de recursos humanos e a contratação de funcionários numa empresa com tal estatuto? Ora, sabemos que, nas empresas públicas, contrata-se por concurso, promove-se por nomeação (por critérios políticos) e demite-se por exoneração; e nas empresas privadas, onde vige a CLT (Consolidação das Leis Trabalhistas), contrata-se por diversas maneiras, promove-se por processos de avaliação-premiação e demite-se demitindo-se

mesmo. Numa empresa pública de direito privado como a Embrapa, o processo é muito mais complicado e — apenas para não perder o hábito — é ambíguo.

A Embrapa contrata através de concursos públicos realizados num esquema de *feedbacks* entre a sede e as unidades de pesquisa. Quando as unidades precisam preencher alguns claros no quadro de pessoal, elas se reportam à sede. A sede, por sua vez, junta todas essas vagas num único edital, cujos aprovados serão posteriormente redistribuídos às unidades de destinação. Essa modalidade de concurso unificado, usada por outros órgãos públicos, gera uma concorrência descomunal entre os candidatos, pois cada qual está concorrendo com pretendentes que vêm de fora da rede Embrapa, como pesquisadores de universidades, empresas privadas e institutos de pesquisa estaduais, e candidatos provenientes da própria rede Embrapa e que, por conveniência, ambição de carreira, afinidade pela área de pesquisa ou procura de melhores condições de trabalho, pretendem deixar suas unidades marginais ou decadentes, rumando a unidades mais prósperas, situadas em grandes centros urbanos. Isso ocorre porque as quarenta unidades Embrapa, cobrindo quase todo o território nacional, estão presentes em contextos regionais bastante díspares, criando entre elas “*primas emergentes*” e “*primas decadentes*”, bastante diversas, causando uma drenagem de cérebros em benefício das unidades mais promissoras ou dedicadas à *high tech*. Embora tal forma brutal de concorrência aberta entre candidatos assegure a algumas unidades da Embrapa o ingresso de mão-de-obra de extrema qualidade e insuperável competência profissional, como pudemos observar na Embrapa Instrumentação Agropecuária,⁹⁶ ela também provoca uma concentração dessa competência em certas áreas da rede, aprofundando as desigualdades.

Além disso, em centros da empresa que não trabalham com alta tecnologia, os funcionários atuantes em áreas de ponta, embora qualificados e indispensáveis, não julgam receber o devido reconhecimento por sua função na unidade. A longo prazo, isso introduz certo “incentivo negativo” à atualização do profissional, com pedidos de demissão ou transferência, aumentando a concentração tecnológica em somente algumas unidades.

“Aqui [a Embrapa Informática Agropecuária] é um centro de pesquisas em informática, em tecnologia. Então, quem trabalha em tecnologia está num certo topo da pirâmide. Mas em centros em que há uma elite agrônoma — veterinários, agrônomos, biólogos etc. e tal —, então, isso é a linha de frente: é a pesquisa biológica. E a área de tecnologia é mero apoio. Simplesmente mero apoio. O pessoal

⁹⁶ Uma rima que ouvi nos corredores da Embrapa Instrumentação Agropecuária, durante as visitas ao campo, diz o seguinte: “na Embrapa Instrumentação, pós-doutor varre chão.”

não dá estímulo para desenvolver esse lado. Por exemplo: se você trabalha em... em Petrolina, em Cruz das Almas, que tem uma unidade da Embrapa, e trabalha em informática, geralmente, o horizonte de perspectiva é bem limitado para sair de lá, para se aperfeiçoar num grande centro... Então, não é fácil deixar a rotina do centro. Porque embora o pessoal não ganhe muita importância, o trabalho deles é um trabalho que, se faltar num dia, causa uma pane bem grande no centro. E é um paradoxo, porque o trabalho é importante: se ficar um dia sem receber e-mail, já fica nervoso, né? sem navegar na Internet, sem receber a burocracia da sede da empresa. Mas no entanto, não há valorização correspondente ao profissional, tá? Então, nessas unidades, a elite é a elite que trabalha com experimentação agrícola e pronto. Não tem outra alternativa” [Entrevista Sindicato].

Na Embrapa, contudo, o ingresso por concurso público não garante a ninguém a esperada estabilidade profissional, pois todo funcionário contratado entra no regime da CLT (Consolidação das Leis Trabalhistas), podendo ser demitido a qualquer momento. Ninguém lá vai morrer no cargo ou se aposentar com o mesmo salário que ganhava em atividade.

“Nós não somos funcionários públicos. Nós somos *contratados* por concurso público, mas nós somos CLTistas. Nós não temos estabilidade, nem nada. Às vezes, se fala que o funcionário da Embrapa é funcionário público. Não é. Ele pode ser dispensado, se ele não desempenhar bem as suas funções, ele pode ser dispensado” [Entrevista Embrapa IA2].

“A Embrapa é uma empresa pública de direito privado. Até hoje, eu ainda não estendi muito bem o que é isso. [risos] É *muito* ambíguo, porque, na verdade, é empresa pública mesmo, né? Na hora que você vai tentar negociar um contrato com alguma indústria, alguma empresa que quiser injetar dinheiro aqui para desenvolver uma parceria em pesquisa, é um parto quando sai. É por isso que eu falo que eu não consegui entender direito o que é esse ‘direito privado’. Direito privado é a CLT, né? [risos] É isso que eu ia falar! [risos] É só para não ter aquela estabilidade... [risos] ‘Então, meu caro, você está tranquilo, né? Então, na hora em que a gente achar por bem te demitir, isso será possível’” [Entrevista Embrapa IA3].

Ora, essa curiosa mistura do concurso presente nas universidades com a CLT vigente nas firmas é outro sinal que indica estarmos num campo social híbrido, formado nas margens de contato entre o econômico e o científico.

Então, em nome da gestão flexível dos recursos humanos, a CLT abre as portas para a precarização e a insegurança no trabalho de pesquisa, fazendo com que sistemas de avaliação, pressões e ameaças para se atingir certas metas, etc. introduzam-se insidiosamente no mundo da ciência. Em diversas ocasiões, durante as visitas a campo, percebemos no laboratório uma tendência muito forte à reprodução *ipsis litteris* da

condição proletária no trabalho intelectual (científico e tecnológico). É como se um universo econômico devorador, alastrando-se sobre um campo científico devastado, tivesse a necessidade de reproduzir ali, no ambiente da pesquisa, as mesmas relações sociais que vigoram na fábrica-caserna: a relação capital-trabalho, a transformação do pesquisador em proletário; do conhecimento em mercadoria; o assalariamento; a exploração; a alienação; etc. Afinal, antes de tudo, é preciso destruir as chamadas à autonomia e as resistências à heteronomia; e para isso, não existe nada melhor do que instalar sobre o pescoço do cientista a lâmina pronta, a eterna ameaça da demissão. Com isso, a *skholé* jamais estará assegurada no campo tecnológico, porque embora o concurso público garanta a *excelência* profissional vigente no campo científico (universidades), o regime CLT típico do campo econômico (empresas privadas) não garantirá a *estabilidade* profissional imprescindível àquelas pessoas que, dedicadas a manter relações mentais economicamente desinteressadas com o mundo, precisam ser poupadas de inquietações econômicas recorrentes, podendo rejeitar com orgulho a lógica da troca que impera no mundo vulgar, e jogar outros jogos, numa lógica antieconômica e desinteressada. Aqui, pretende-se destruir a autonomia científica destruindo-se a estabilidade profissional. Com isso, o cientista-proletário é jogado com os demais homens no mundo das necessidades econômicas prementes. O cientista-proletário, passando a trabalhar sob os pontapés da necessidade, passa a falar a linguagem do interesse — igualmente econômico. Está quebrada então a lógica da dádiva gratuita. Ergue-se em seu lugar uma relação mental pragmática e utilitarista com o mundo empírico. Passa-se a privilegiar a pesquisa de inovações aplicáveis e com retorno rápido, mensurável e apropriável.

III.2 - Assalariamento e proletarização.

Para Gorz [2005: 35], a transformação do pesquisador num proletário assalariado iniciou-se já no século XIX, quando os diretores dos centros de pesquisa alemães submeteram os trabalhadores de pesquisa a uma divisão de trabalho inspirada nas fábricas. Aos poucos, a condição de cientista deixou de significar um *status* e passou a significar um *ofício*. A profissionalização e industrialização dos laboratórios deu-se em paralelo à vinculação da C&T ao sistema de produção capitalista (como fator de produção) e à ideologia burguesa (como forma de legitimação). Houve ainda a formação duma hierarquia utilitarista das disciplinas “úteis e inúteis” à valorização

parasitária do capital, criando dentro das universidades e centros de pesquisa setores particularmente especializados na produção e transferência de inovações para as empresas. Ou ainda como disse Weber: “o trabalhador, o assistente, não dispõe de outros recursos que não os instrumentos que o Estado coloca ao seu alcance. Conseqüentemente, ele depende do diretor do instituto tanto quanto o empregado duma fábrica depende do patrão — pois o diretor do instituto imagina, com inteira boa-fé, que aquele é o *seu* intuito: dirige-o a seu bel-prazer. Assim, a oposição nesses institutos é, com freqüência, tão precária quanto a de qualquer outra existência proletária ou como os assistentes das universidades norte-americanas” [Weber, 1973: 19].

Mas em que fato se apóia o assalariamento e a proletarização do pesquisador? É bastante simples. A condição do intelectual-proletário baseia-se na clássica separação entre a força-de-trabalho (intelectual) e os meios-de-produção (intelectual). Enfim: baseia-se 1) numa acumulação primitiva de tecnociência [Bolaño, 2007a; 2007b], cristalizada em equipamentos de laboratório e saberes codificados em bancos de dados, às custas duma correspondente desqualificação e brutalização da grande massa de trabalhadores não-intelectuais, alienada do próprio saber tácito; e 2) numa expropriação dos meios-de-produção (intelectual), postos contra a força-de-trabalho (intelectual) — expropriação provocada pelo próprio avanço tecnológico que complicou, sofisticou e encareceu os instrumentos de laboratório, tornado impossível que o cientista amador se tornasse, ao mesmo tempo, o proprietário e administrador dos meios físicos de produção intelectual. Da mesma forma que o capitalismo industrialista precisou derrotar o pequeno artesão, a constituição de empresários tecnocientíficos como Marconi (1874-1937) e Thomas Edison (1847-1931) precisou, desde há muito, derrotar amadores abnegados como Faraday (1791-1867), aristocratas anti-econômicos como Kelvin (1824-1907) e filantropos aventureiros como Santos Dumont (1873-1932). Ora, sem tais meios físicos de produção autônoma, sobraria aos cientistas e tecnólogos venderem a única posse que lhes restou: seu próprio trabalho e os saberes tácitos incluídos nesse trabalho. A partir de então, o cientista que explodir *seu* laboratório, não ganhará o Prêmio Nobel, mas o aviso prévio — porque *seu* laboratório não é seu. De capitalistas do próprio prestígio e dinheiro, os intelectuais (cientistas, tecnólogos, professores) transformar-se-iam em trabalhadores assalariados a serviço da valorização parasitária do capital-patente. O assalariamento-proletarização leva a que um número cada vez menor de trabalhadores intelectuais consigam gerar e manter suas próprias condições de trabalho. Mesmo quando protegidos sob a salvaguarda do emprego público,

pesquisadores e professores universitários precisam demonstrar com números a sua “produtividade” e o direito a que se arrogam de continuarem trabalhando com bons salários e condições de pesquisa razoáveis.

No caso da Embrapa, enquanto empresa de pesquisa, o fato d’o pesquisador usar as instalações dela é o que justifica que a *propriedade* duma possível patente seja da empresa, embora a *titularidade* da mesma patente seja atribuída ao funcionário. Ou seja, a propriedade é assegurada como direito de exploração comercial da tecnologia; a titularidade é a atribuição de autoria ou de créditos ao pesquisador que a desenvolveu. A propriedade confere *capital econômico* à Embrapa na forma de *royalties*; e a titularidade confere *capital simbólico* ao funcionário na forma de epônimos ou de prestígio.

“A titularidade é sempre do pesquisador. Quem inventa é uma pessoa, é um ser humano, é alguém que tem atividade intelectual. Uma empresa não inventa nada! A Embrapa é proprietária da patente. [*interpelação do entrevistador*]. Olha, uma patente tem dois campos muito importantes. Quem é o pro-pri-e-tá-rio da patente? Quem é o *don*o da patente? É a Embrapa, a USP, a Unicamp, a Unesp, a IBM, a Microsoft... Aí é uma empresa. Pode ser uma pessoa. Eu posso ser inventor e a patente ser minha. Mas como eu sou empregado da Embrapa, tudo o que eu invento dentro da Embrapa, é da Embrapa. Tudo o que você inventa lá na USP, é da USP; tudo o que você inventa lá na Federal, é da Federal. Isso está num contrato. Numa das cláusulas, diz que todo o desenvolvimento intelectual na atividade que eu exerço aqui, pertence à empresa. Eu estou usando a estrutura, o banheiro, a luz, o telefone, o celular, a eletrônica, o motorista — tudo! Eu estou sendo pago para isso. Não pode ser meu. Quem é o in-ven-tor? Agora sim: sou eu, você, meu chefe, o professor da Unicamp, o meu colega, o técnico, o engenheiro agrônomo... é uma pessoa” [Entrevista Embrapa IA1].

“Alguns anos atrás, eu me lembro que quando eu fazia graduação, se dizia assim: ‘olha lá: o professor vai pedir patente do que ele fez.’ [*expressão de desagrado*] Bom... Aí existe aquela história: quem é que vai fazer a patente: é o professor ou a universidade? Se é o professor que está tirando a patente, é um absurdo, né? porque, se ele se utilizou de recurso público, de espaço público para fazer o desenvolvimento duma tecnologia, essa tecnologia *não* lhe pertence. Ele ganhou um salário para fazer aquilo. Essa tecnologia não lhe pertence. Essa tecnologia pertence a quem o contratou” [Entrevista Embrapa IA4].

Esses trechos nos confrontam com categorias bastante familiares aos trabalhadores assalariados. Em primeiro lugar, repete-se aqui o velho abismo entre o lucro (do capital) e o salário (do trabalho). Em segundo lugar, é o próprio “operário da pesquisa” que reconhece à empresa o direito de se apropriar dos resultados do seu

trabalho intelectual, alienando-o. Contudo, como o trabalho intelectual tem atributos humanos, demasiado humanos, é preciso inventar um truque inédito: é preciso dar ao inventor humano um prêmio simbólico diante do qual ele aceitará alienar os produtos do seu trabalho intelectual lucrativo. Ora, o trabalhador braçal e fabril, que é chicoteado com frequência pelas necessidades econômicas, jamais aceitaria um prêmio simbólico desses; mas o cientista o aceitaria! Noutras palavras, o campo tecnológico é a melhor maneira de se entreter os cientistas com presentes ilusórios (simbólicos), enquanto eles são explorados realmente (na economia). Pois nesse campo tecnológico, funcionando como campo social híbrido entre o econômico e o científico, essas duas facetas da patente — a propriedade e a titularidade — voltam-se para aqueles dois campos sociais vizinhos. A *propriedade* garante remuneração econômica graças ao trabalho morto contido nos meios físicos de produção da empresa. Isso gerará *royalties* para a Embrapa e lucros para a empresa que receberá a tecnologia. Por isso, a propriedade dirige-se ao campo econômico — o campo da apropriação e da lógica da troca. Já a *titularidade* garante remuneração simbólica graças ao trabalho vivo contido no indivíduo do pesquisador. Isso gerará o poder de reconhecer e ser reconhecido na academia. Por isso, a titularidade dirige-se ao campo científico — o campo do reconhecimento e da lógica da dádiva.

Lazzaratto — um dos apologistas do capitalismo cognitivo —, numa passagem ao mesmo tempo ingênua e hilária, fala sobre a morte daquela clássica separação, sob a nova economia fundamentada no conhecimento: “a teoria marxista da mais-valia é baseada na separação entre os meios-de-produção e a força-de-trabalho. Mas como se produz e se reproduz essa separação numa economia de produção de conhecimentos por conhecimentos? Como acontece a separação entre atividade e produção, na medida em que a memória não se aliena da mesma maneira que o trabalho?” [Lazzaratto, 2003: 79]. Podemos responder que boa parte dos equívocos cometidos por Lazzaratto e seus colegas Hardt, Cocco e Moulier-Boutang, seriam evitados se eles parassem de considerar em seus textos apenas o conhecimento tácito incorporado: a imaginação, o sentimento, o agir comunicativo habermasiano, etc. Basta entrar num laboratório para ver como os meios-de-produção intelectual (o trabalho passado ou morto) está sim separado da força-de-trabalho intelectual (o trabalho presente ou vivo). Na sequência, Lazzaratto nos brinda com outro trecho de humor negro: “mesmo quando a moeda, como capital, compra a força-de-trabalho para produzir conhecimentos, nunca tem certeza de poder comandá-la à vontade” [Lazzaratto, 2003: 80]. Podemos dizer que,

diferente de Lazzaratto, o capital tem certeza do seu poder sobre o trabalhador intelectual, porque, como já disse, a demissão ou a simples condenação como “pesquisador improdutivo” é uma ameaça que pesa o tempo todo sobre o intelectual assalariado. Juntas — a punição simbólica na academia, como alguém improdutivo; e a punição econômica na empresa de pesquisa, pela simples demissão — são formas d’o capital assegurar seu comando sobre a massa de trabalhadores intelectuais. Para esses autores, o trabalho sob o pós-fordismo é autônomo, socializado, cooperativo, inventivo, livre e lúdico, estando liberto dos grilhões da subsunção no capitalismo. Como eles não enxergam o capitalista no laboratório, batendo tambor e ditando o ritmo da produção de tecnologia a chicotadas, eles logo concluem que esse tipo de trabalho é não-subsumido e desalienado. Acontece que o capital não apenas explora e aliena o trabalho intelectual, como ainda impõe sobre ele transformações e condicionamentos idênticos aos impostos sobre o trabalho braçal e fabril — como veremos abaixo. O que ocorre é que, num contexto de capitalismo de semiperiferia, o capital não faz isso tudo diretamente, mas age indiretamente — seja por meio das políticas públicas e da ideologia “cepalina” do Estado para a C&T, que as joga cada vez mais para dentro da esfera do capital privado; seja através duma mudança de valores e *habitus* dos próprios cientistas e tecnólogos, que privilegiam cada vez mais suas interações com o mercado como sendo um critério infalível de sucesso e de prestígio pessoais.⁹⁷

A separação entre os meios-de-produção e o próprio de trabalho também leva à necessária coletivização desse trabalho de pesquisa, porque a complexidade dos conhecimentos mobilizados e o alto custo da estrutura envolvida, força à cooperação em laboratórios compartilhados nacionalmente e, com isso, constrange-se à coletivização e à especialização do trabalho de pesquisa. Noutras palavras, o abismo cada vez maior entre o trabalhador-enquanto-trabalho-vivo e o laboratório-enquanto-trabalho-morto, faz com que números crescentes de cientistas e tecnólogos tenham que se reunir e trabalhar em conjunto, no aproveitamento duma mesma infra-estrutura — tão rara e tão cara. A proliferação de “colaboratórios” como o LNNA⁹⁸ e o LNSL⁹⁹ — cuja criação já previa

⁹⁷ Ainda contra Lazzaratto, poderíamos citar um artigo genial escrito três décadas atrás por Boaventura de Sousa Santos [1978]: “a esmagadora maioria dos cientistas foi submetida a um processo de proletarização no interior dos laboratórios e centros de pesquisa. Expropriados dos meios-de-produção, passaram a estar dependentes dum chefe mais ou menos invisível, “dono” dos métodos, das teorias, dos projetos e dos equipamentos. A ideologia liberal da autonomia da ciência transformou-se em caricatura amarga aos olhos dos trabalhadores científicos. Ao processo de proletarização apenas escapam os “donos”, os cientistas de prestígio, cujo elitismo esse processo potenciou” [Santos, 1978: 18-19].

⁹⁸ LNNA – Laboratório Nacional de Nanotecnologia para o Agronegócio, sediado na Embrapa em São Carlos.

⁹⁹ LNSL – Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, sediado na Unicamp em Campinas.

seu uso compartilhado nacionalmente — é sintoma atual dessa assombrosa concentração e materialização do conhecimento em forma de capital: a ponto d'o seu uso individual pela instituição que o hospedou ser considerado um desperdício. Com os “colaboratórios”, os pesquisadores procuram trabalhar em cooperação, otimizando equipamentos, infra-estrutura e recursos escassos. Em termos teóricos, uma massa cada vez maior e barata de trabalho intelectual vivo passa a gravitar ao derredor dum núcleo cada vez mais duro e caro de trabalho intelectual morto. E ainda com respeito à produção de tecnologia de maneira coletiva, quiçá não seria exagero lançar a seguinte hipótese: é através da coletivização que o trabalho científico se transforma em trabalho abstrato, ao se uniformizar numa coletividade a quantidade de trabalho socialmente necessário à produção duma tecnologia; e ao se diluir a noção de *autoria pessoal* numa publicação científica ou num relatório de pesquisa cuja *autoria* será *coletiva*. Além disso, a coletivização do trabalho de pesquisa faz com que, na atribuição de créditos e autoria, o primeiro nome caiba ao chefe da equipe, provocando uma expropriação do capital simbólico (prestígio) em prejuízo daqueles agentes menores que também participaram das atividades. Não pára por aqui. O *assalariamento* do trabalho intelectual (com sua compra-e-venda no mercado de trabalho) conduzirá à *mercadorização* dos produtos desse mesmo trabalho (com a C&T entrando à força na forma mercadoria). Veremos ainda como isso se dá.

III.2.1 - A estrutura que estrutura.

Seria impossível compreender as relações de trabalho na Embrapa IA sem uma análise das estruturas e hierarquias que lá funcionam. No geral, as unidades da Embrapa possuem três níveis hierárquicos: no topo, encontram-se os *administradores* (gerentes de comitês e diretores da unidade); logo abaixo deles, encontramos os *pesquisadores* propriamente, que são os verdadeiros trabalhadores intelectuais da organização. Abaixo desse topo, encontram-se os dois níveis que são igualmente chamados de suporte à pesquisa: primeiro, temos os *analistas*, que são os responsáveis por tarefas burocráticas e administrativas do laboratório, dentre outras coisas; e no pé da hierarquia, encontram-se os *assistentes operacionais*, que são aqueles que realmente “põem as mãos na massa” [Entrevista Embrapa IA3; IA4]. Antigamente, antes do planejamento estratégico ser implantado na unidade e da nova gestão por processo aparecer lá em 2003, a função de analista na Embrapa IA tinha o nome de “técnico de nível superior”; e a função de

assistente tinha o nome de “técnico de nível médio.” O caráter contraditório do primeiro nome (como pode um bacharel se rebaixar a técnico?) e o caráter redundante do segundo nome (os técnicos são de nível médio mesmo), foi um dos motivos para que os nomes fossem trocados. Mas não só isso. A palavra *técnico*, em ambos os casos, carrega um sentido muito mais específico daquele trabalho que se faz no laboratório, entre microscópios e computadores. Esse sentido poderia dar azo a que os técnicos oferecessem resistência a certos desvios de função que reduzissem as atribuições intelectuais do seu trabalho. Já os nomes *analista* e *assistente* são muito mais genéricos, abstratos e destituídos de especificação. O analista analisa o quê? O assistente assiste quem? Com isso, a reestruturação do organograma e a mudança nos nomes das funções (os pesquisadores foram os únicos que continuaram inalterados) abriu margem ao desvio de função, para que os analistas e assistentes operacionais ficassem dispostos a realizar qualquer atividade a que o pesquisador não tenha tempo.

“É assim: se a gente pega e olha a descrição *específica* para aquilo que foi contratado no concurso público, não deixa de ter um certo desvio de função. Algumas coisas são muito mais interessantes, porque são um desvio sim, mas você está agregando um conhecimento novo, um aprendizado novo. O duro é quando você só agrega o operacional, né? Então, isso é que é muito complicado. Quando você tem todo o seu tempo destinado a atividades muito rotineiras, mas são aquelas coisas muito operacionais mesmo [*tom depreciativo*], de elaborar carta, de elaborar relatório... Não é necessariamente um relatório de melhoria de processos; não é uma coisa onde você pode partilhar mais; mas é um trabalho individual de simples carga de trabalho. (...) A hora que eu vejo para quê eu entrei, hoje, na descrição do meu cargo, tem coisas que eu estou fazendo muito a mais; mas é porque eu estou numa situação atípica, que é a supervisão, que é temporária. Amanhã ou depois, o cargo de confiança não agrega nada em termos de carreira, né? Você tem uma experiência, que é válida, mas a partir do momento que amanhã eu não estiver mais na supervisão, eu volto para as minhas atividades originais; daí cria-se uma lacuna que é muito preocupante” [Entrevista Embrapa IA3].

Noutras palavras, pelo fato d’as atividades burocráticas e mesmo os cargos de confiança e supervisão não agregarem nenhuma experiência nem prestígio à carreira do analista, isso faz com que sua promoção, segundo critérios de produção científica e acadêmica, seja muito mais lenta que a do pesquisador. O pesquisador, aliás, por contar com o uso dos laboratórios, com orientados de pós-graduação, estagiários e recursos públicos de pesquisa à sua disposição, têm maiores chances de operar diretamente com conhecimento, produzir patentes, livros e artigos, facilitando sua progressão rápida na carreira. O pessoal de suporte à pesquisa, por sua vez, realizam atividades sem qualquer

valor simbólico. Num artigo profético e demolidor, escrito há trinta anos, Boaventura de Sousa Santos dizia que “entre as elites e o cientista-soldado raso, cavou-se um abismo, estabeleceu-se uma estratificação social; e a comunidade científica passou a distribuir suas dídivas segundo a posição do cientista na escala de estratificação. A distribuição de reconhecimento e de prestígio tornou-se estruturalmente desigual e passou a processar-se segundo aquilo que Merton chamou, noutro contexto, o efeito São Mateus (“porque a todo aquele que tem, será dado e dado em abundância; ao passo que ao que não tem, ainda o que tem lhe será tirado”) Mateus: 13, 29” [Santos, 1978: 19].

Mas concernente aos pesquisadores, as unidades da Embrapa, assim como os departamentos universitários, operam sob a forma de gestão colegiada. Isso significa que os administradores são eleitos e tirados na própria camada dos pesquisadores, para o exercício de mandatos de 1 a 2 anos. A gestão colegiada tem dois efeitos curiosos: um positivo e um negativo. Por um lado, ao colocar o próprio pesquisador como administrador da unidade, o colegiado assegura que o ocupante do cargo será alguém que entenderá as necessidades e defenderá os interesses da pesquisa — na verdade, os interesses dos pesquisadores. O fato d’o mandato ser brevíssimo — até 2 anos — impede que o pesquisador perca suas “habilidades científicas” e se transforme aos poucos num simples burocrata acomodado. Em termos teóricos, o mandato colegiado a curto prazo impede que o agente do campo científico-tecnológico comece a acumular poder e capital político e se torne um agente do campo político-estatal (heterônomo) hospedado na instituição.

“Todos nós desempenhamos, e é função do pesquisador, também cuidar da administração do laboratório, do centro de pesquisa... E isso é no mundo inteiro. Eu vejo que tem pessoas que, num primeiro momento, não entendem isso e dizem: ‘ah, mas eu tenho de fazer isso?!’ Tem! Quem administra e gerencia a pesquisa somos nós: os pesquisadores, os cientistas, o ministro Sérgio Rezende, que é físico, né? Ele é cientista, ele tem aluno, ele dá aula, ele orienta e também gerencia a pesquisa no Brasil. Porque se você não fizer isso, quem é que vai fazer? Vai pôr um burocrata lá [*expressão de desprezo*], que não entende de física e não sabe o que vai fazer?”
[Entrevista Embrapa IA1].

Assim, pelo fato d’a administração do centro de pesquisa vir dos próprios pesquisadores, podemos afirmar que a estrutura da Embrapa (ou pelo menos da unidade visitada) não é piramidal, mas sim trapezoidal: uma pirâmide sem topo. Mas isso não significa — de modo algum! — que uma estrutura hierárquica com apenas três níveis não seja bem policiada contra a subversão. Outro traço típico da forma de gestão colegiada é o conservantismo institucional: porque os “caciques” de hoje voltarão a ser

“meros índios” amanhã e vice-versa e, sendo assim, os indivíduos que estiverem no comando evitarão implantar inovações perigosas que poderão perturbar a paz da estrutura. É melhor, então, mantê-la.

III.2.2 - Achatamento e adensamento hierárquico.

Na Embrapa IA, a adoção do planejamento estratégico e da nova gestão por processo de pesquisa, a partir de 2003, dentre outras coisas, trazia como meta “horizontalizar as hierarquias”. A idéia era fazer com que a visão geral sobre *todo* o processo de produção de tecnologia passasse a ser compartilhada por *todos* os funcionários, facilitando o fluxo de idéias e *feedbacks* entre as etapas, rompendo as barreiras disciplinares e departamentais. Além disso, o achatamento hierárquico estimularia o sentimento de pró-atividade e liderança dos vários níveis do pessoal, em detrimento dos “poderes tirânicos” da gerência — geralmente baseados num controle desigual da informação sobre o todo. Entretanto, o *achatamento* hierárquico trouxe consigo um *adensamento* dessa mesma hierarquia, lá na unidade visitada. Pois se antes a hierarquia era verticalizada, mas com suaves nuances entre um nível e outro, hoje, a diminuição no número de degraus provocou um aumento na altura desses degraus, quer dizer, as diferenças hierárquicas passaram a ser muito mais marcadas e defendidas de maneira ciumenta! Com tão poucas camadas, é mais fácil haver misturas de estatuto e, por isso, a “polícia simbólica” precisa ser mais ostensiva e truculenta. Com a tentativa de achatamento hierárquico e seu malogro, notamos o combate entre duas tendências vigentes nesse campo social híbrido: o tecnológico. Se por um lado a diminuição da hierarquia permitiria uma maior *exploração econômica* dos analistas e assistentes operacionais, ao transformá-los em funcionários polivalentes responsáveis por várias tarefas ao mesmo tempo (com o mesmo salário), por outro lado, a redução de degraus chocar-se-ia com outra meta: a *exploração simbólica*, permitida por uma hierarquia mais verticalizada, que faz com que os créditos do trabalho sejam drenados para a elite. Portanto, a hierarquia se manteve; e só foram tirados aqueles cargos que impediam que as informações e o conhecimento dos de-baixo fluísse mais depressa em benefício dos de-cima. Falando com todas as letras, a hierarquia foi modificada somente para aumentar a expropriação e a concentração de conhecimento e, com ele, de capital simbólico e de capital econômico, em benefício dos brâmanes da hierarquia: a estrutura não deveria ser alterada a ponto de ameaçar a posição desses mesmos poderes.

Falemos então desses poderes. As unidades da empresa contam com quatro chefias. Primeiro, temos a chefia geral, responsável pela coordenação das outras três chefias e pela interface da unidade com a sede. Depois temos 1) a *chefia adjunta de P&D*, responsável pela elaboração dos projetos de pesquisa, administração e manutenção dos laboratórios e equipamentos; 2) a *chefia adjunta de administração*, encarregada do orçamento e das finanças da unidade, alocação de recursos humanos, do patrimônio, dos materiais e dos serviços auxiliares; e 3) a *chefia de negócios tecnológicos e comunicação*, responsável pela informação, documentação e relações com o mercado, incluindo a negociação e transferência de tecnologias. Em unidades pequenas e *high tech* como a Embrapa IA, essa última chefia tem o estatuto de gerência [Entrevista Embrapa IA1]. Cada uma das quatro chefias tem sua respectiva *assessoria* — incumbida de torná-la *inacessível* a determinadas demandas e perturbações do meio social extra-muros. Além disso, a unidade visitada contava ainda com: a) um comitê assessor externo; b) um comitê técnico interno; c) um comitê local de propriedade intelectual; d) um comitê local de publicações; e, por fim, e) um comitê de ética. Os pesquisadores revezam-se anualmente nesses cargos de diretoria e gerência, fazendo com que haja certa indiferenciação de *habitus*, *status*, valores, normas, interesses e linguagens entre esses dois primeiros níveis hierárquicos. Mas isso tem um preço. A administração dos laboratórios sobrecarrega o pesquisador com burocracia e atividades não-diretamente relacionadas à invenção e à inovação. As facetas pública e privada, assim como as características universitárias da Embrapa são a causa disso. Isso acontece sobretudo a Embrapa IA — que é uma unidade pequena e com quadro funcional enxuto, mas que, todavia, trabalha com alta tecnologia e atividades altamente complexas.

“Talvez tenha uma pergunta aí que seria o seguinte: qual é o peso da tarefa administrativa, qual é o peso da burocracia e quanto [tempo] eu dedico à atividade de pesquisa? Infelizmente, aumentou um pouco, né? A gente acaba tendo muito relatório para ler, muito papel, muita banca de tese, muito parecer para dar para a Fapesp, etc. Então, a gente passa um bom tempo aqui no escritório, na escrivania lendo e escrevendo coisas. Dando entrevistas... [risos] Também faz parte, né? Mas também, a gente tem um tempo gostoso... Se você perguntar aqui em todas as portas, todos gostariam de estar no laboratório. Todos! A gente adora laboratório. Mas você não vive só de laboratório. Uma hora tem que escrever um trabalho, tem que fazer um pôster, tem que atender ao aluno, tem que fazer uma visita, tem que fazer relatório, tem que fazer planejamento da pesquisa, tem que fazer compras, né? Então, tem as pessoas de suporte à pesquisa que nos ajudam no centro. Mas a gente

tem aí hoje — tá exagerado isso — uns 30% a 40% do tempo está dedicado à burocracia” [Entrevista Embrapa IA1].

III.2.3 - Quando Taylor visitou a Toyota.

Não existe, portanto, grandes diferenças hierárquicas e salariais entre pesquisadores e administradores (gerência da unidade) na Embrapa IA. O maior abismo é o que há entre esses dois grupos e o pessoal de suporte (analistas e assistentes). Enquanto os dois primeiros conseguem desfrutar de amostras do paraíso perdido, prometido pelos apologistas do capitalismo cognitivo, com um trabalho criativo e diverso, sendo, porém, *toyotizados* juntamente aos analistas num sistema flexível de gestão de pessoal que diz privilegiar a autonomia e a liderança (administrar laboratórios e chefiar equipes), o compromisso, a pró-atividade e a motivação pelo desempenho (prêmios, gratificações, honrarias e excelentes condições de trabalho) e a polivalência (desempenho de tarefas variadas), por sua vez, o pessoal do suporte (alguns analistas inclusive) são *taylorizados*¹⁰⁰ com atribuições burocráticas, alienantes, repetitivas e quase braçais, unindo a isso uma falta de rédea sobre o ritmo do próprio trabalho, a exploração econômica e simbólica, o cansaço, o desânimo e — como se fosse pouco — casos de assédio moral! Isso ocorre porque o trabalho que acrescenta maior valor ao capital é aquele relacionado à eliminação de incertezas (científicas e gerenciais); e o trabalho de menor valor será aquele ligado a tarefas redundantes e desqualificadas (suporte à pesquisa). Com isso, a hierarquia, embora reduzida, é reforçada na diferença de importância dada aos trabalhos realizados — conforme os critérios da valorização capitalista que os subordina. Para alguns, essa presença do *taylorismo* ou do *toyotismo* no trabalho de suporte à pesquisa, seria algo funcional e benéfico, ao liberar os pesquisadores de trabalhos redundantes, rotineiros e repetitivos, colocando-os em posição ótima para conduzirem pesquisas inovadoras e imaginativas. Nada mais cínico que isso — e inclusive disfuncional, porque aqui estamos falando de trabalhadores

¹⁰⁰ A *taylorização* consiste na análise e divisão das tarefas em seus movimentos mais elementares, cronometrando-os minuciosamente; na centralização das decisões na administração, separando o trabalho intelectual do trabalho manual; e na eliminação da autonomia e iniciativa do trabalhador submetido à maquinaria. A *toyotização* se caracteriza, dentre outras coisas, pela atribuição ao trabalhador das atividades de controle de qualidade, manutenção preventiva, melhoria de processo de produção, incentivando a iniciativa de funcionários polivalentes e aumentando o nível de exigência e exploração do seu trabalho — tanto manual como mental — em troca duma suposta suavização das relações de trabalho. Na Embrapa IA, notamos características *toyotistas* no trabalho dos analistas e pesquisadores “polivalentes”; e características *tayloristas* um nível abaixo: no trabalho dos assistentes operacionais.

qualificados (assistentes com mestrado e analistas com doutorado) desempenhando atividades desqualificadas.

Das entrevistas com os *analistas* da Embrapa IA, foi unânime a afirmação conforme a qual “meu dia típico é não ter dia típico” [Entrevista Embrapa IA4]. Eles não reclamaram da rotinização das atividades; ao contrário: as maiores queixas foram no seguinte sentido: tudo aquilo que o pesquisador-intelectual não quer fazer, ele empurra para o analista. O problema é o seguinte: a Embrapa também é uma empresa pública, na qual os processos de compra de reagentes e máquinas, licitações, contratos com empresas e prefeituras municipais, prestação de serviços a terceiros, pagamentos, auditorias, concursos — tudo isso é feito por editais, o que faz da Embrapa uma empresa tremendamente burocratizada e normatizada. A burocracia excessiva gera um curioso paradoxo: embora seu estatuto público crie papelada como algo necessário à prestação de contas, as atividades de pesquisa exigem agilidade, como a duma empresa privada. Além disso, a burocracia sufocante transforma-se num fim em si mesma, fazendo com que se perca muito tempo *relatando* e *planejando*, e pouco tempo *inventando* e *executando*. A burocracia extermina a criatividade e a liberdade de pesquisa [Entrevista Embrapa IA3]. Mas para que a criatividade do pesquisador não caia sob o peso do papel, a Embrapa criou o analista. O analista é o cordeiro da empresa que tira o pepel do mundo: ele será sacrificado no altar da burocracia, para que o pesquisador continue pesquisando em paz; mas ele, analista, cumprirá com as atividades burocráticas que um simples secretário não conseguiria desempenhar, por não estar familiarizado com o laboratório. O analista é um bombril [Entrevista Embrapa IA4]. O desvio de função tornou-se a *sua* função. Portanto, não é raro encontrar entre eles pessoas que se queixam de cansaço devido à *falta* de rotina.

“Quando eu entrei aqui, eu tinha atribuições muito mais de laboratório. Mas isso durou muito pouco... Durou... uns seis meses, no máximo [*risos*], no máximo! Depois disso, essa questão de mexer com assuntos mais relacionados à pesquisa e mesmo com assuntos mais estratégicos dentro dessa unidade, me tornaram, assim, muito mais ágil [*estala os dedos*] do ponto de vista de fazer as coisas rápido e conseguir dar conta de várias coisas ao mesmo tempo — o que é legal, mas, por outro lado, também, tem a questão de fazer várias coisas diferentes ao mesmo tempo, o que torna o trabalho muito cansativo. Porque, num dia, eu estou falando de nanotecnologia — que é o topo do estado-da-ciência — e no outro dia, eu estou falando com o produtor rural sobre fossa asséptica biodigestora. Então, essa diferença, esse espaço que existe desde o nível de conhecimento necessário até a linguagem que você tem que usar num caso e no outro, como você vai trabalhar

essas diferenças... isso é muito complicado. E também, uma hora você está falando de pesquisa especificamente, e outra hora, você está falando de análise de melhoria de processo, você está fazendo parte duma comissão... Essas coisas deixam o trabalho bastante cansativo” [Entrevista Embrapa IA4].

Quanto aos *assistentes operacionais*, o caso se complica. Em primeiro lugar, as diferenças salariais deixam o terreno do *normal* e entram no terreno do *brutal* — seguindo as condições de trabalho. Em segundo lugar, o trabalho de pesquisa perde aí todas as características intelectuais e autônomas que um antropólogo desavisado poderia atribuir a *todos* os trabalhadores num laboratório. Dentre suas tarefas básicas, podemos mencionar: anotar valores, preparar amostras, calibrar e limpar equipamentos, lidar com reagentes, realizar ensaios e medições, fazer planilhas e relatórios com base num esquema prévio, etc. São tarefas quase braças, repetitivas e maquínicas. Em terceiro lugar, é aqui que verificamos relações pessoais mais ríspidas, chegando ao autoritarismo taylorizantes e ao constrangimento — embora isso seja menos comum nas unidades de pesquisa sediadas no Sudeste. Em quinto lugar, a baixa posição na hierarquia funcional torna ainda mais impossível (a redundância é desculpável) quaisquer chances de ascensão na carreira. Durante as visitas ao campo, não foi possível conseguir uma entrevista gravada com eles. A sensação quase paranóica de vigilância, desconfiança ou perseguição fez com que os convites voltassem com respostas do tipo: “Por que eu? Eu sou apenas um assistente de pesquisa.” “Desculpe. Eu não sou autorizado a lhe dar esses detalhes sobre o nosso trabalho.” É como se a condição de trabalho dos analistas fosse o lado que a Embrapa precisa esconder dela própria e da sociedade que a prestigia. Seguindo a tendência de capitalização universitária e de banalização do diploma superior, com cursos modulares rápidos e formação por atacado, as regiões densas em tecnologia como Campinas, São Paulo, São Carlos, etc. acabam criando um “exército científico de reserva” — composto por técnicos em excesso e tecnólogos em saturação, os quais vão ocupando aquelas tarefas redundantes e pouco qualificadas da pesquisa científica-tecnológica. Por outro lado, figuras como a dos assistentes da Embrapa são o resultado dum processo histórico pelo qual o sistema capitalista separou as forças mentais do trabalho manual, e as transformou em poderes de domínio do capital sobre o trabalho.

Resumindo: há um *toyotismo* entre os analistas, um *taylorismo* entre os assistentes e uma concentração das atividades criativas no nível da administração e dos pesquisadores. Esses três mecanismos convivem dentro da Embrapa IA, com uma exigência paradoxal entre a polivalência do trabalhador (*toyotismo*) e a ínfima divisão

das tarefas (*taylorismo*). Exige-se criatividade e inventividade dos de-cima; exige-se flexibilidade, motivação, polivalência dos do-meio; e exige-se nada além dum estrito cumprimento das tarefas braçais embaixo. Em cima, ainda vemos o trabalho vivo e seus atributos humanos; do meio para baixo, a atividade de pesquisa funciona despojada das suas características humanóides, e a pessoa que a executa, trabalha imitando os movimentos maquínicos do trabalho natimorto. Esse trabalho morto, graças à informática e às tecnologias de comunicação, passa a absorver parcelas maiores do processamento de conhecimentos, controle do aleatório e redução da incerteza — como ilustram os sistemas CAD-CAM que funcionam nas empresas e no sistema *Delphi* que é usado no planejamento estratégico da própria Embrapa. Não seria exagero afirmar que, quando uma empresa que produz saberes implementa um programa de planejamento estratégico, ela está querendo introduzir na produção de invenções a mesma previsibilidade, padronização e replicabilidade que o sistema capitalista impôs à produção material. A tendência é para o privilégio duma “invenção planejada” ou duma “inovação incremental *standard*”. Porém, é o trabalho redundante do pessoal de suporte à pesquisa, com suas tarefas simples e braçais, o que concluirá o processo e realizará os lucros do capital (seja este público ou privado), pois é esse trabalhador redundante quem redigirá os projetos, relatórios e licitações, anotará valores, preparará amostras, lidará com a parafernália do laboratório, etc. Isso ocorre porque, mesmo lidando com produtos imateriais, mais cedo ou mais tarde, o capital deverá mergulhar na produção material, perdendo tempo com trabalho repetitivo e redundante. Por isso, os tempos desse trabalho precisam ser reduzidos ao mínimo possível; e seus executantes serão subordinados. Aqui se trata de reproduzir materialmente — quantas vezes for preciso — os procedimentos já imaginados e resolvidos pelo pesquisador, cuja tarefa é que adiciona mais valor à tecnologia. Por isso, nessa febre para se reduzir os tempos do trabalho simples e braçal do suporte à pesquisa, apelam-se a estratégias francamente *tayloristas* de simplificação e padronização dos procedimentos. Ora, são esses tempos de *execução* que podem ser medidos, controlados e minimizados; e não os tempos de *concepção* do pesquisador, cujo estalo da mente é incerto e casual — para o azar dos analistas e assistentes! Conforme o brilhante artigo de Dantas [1999], “na busca por contornar ou suprimir o trabalho redundante, a tendência do capital é migrar para as indústrias intensivas em trabalho informacional aleatório, nas quais ele pode gerar mais valor, seguindo seu processo de acumulação e crescimento. Claro: estas são as indústrias ligadas ao conhecimento, às telecomunicações, ao entretenimento, à

tecnologia, às marcas e *griffes*, à saúde, à cultura, à educação” [Dantas, 1999: 249].

É por isso que a produção de C&T é a nova fronteira da acumulação capitalista. Nos casos em que o capital se defronta com uma empresa de pesquisa quase-pública como a Embrapa, ele tudo faz para colonizar — externamente e indiretamente — essa produção de tecnologia, subvertendo as tradicionais modalidades de trabalho vigentes no campo da ciência. Observa-se que no interior da Embrapa estão se repetindo as mesmas relações e mudanças que o capital impôs ao trabalho operário desde há muito. Ao contrário das opiniões beatíficas e otimistas a respeito do pós-fordismo e do capitalismo cognitivo, que pregavam a superação do velho dualismo *taylorista* entre o trabalho de concepção e o trabalho de execução [Cocco, 1999: 262-289], ao verem uma suposta “intelectualização” operária baseada na subjetividade e nas capacidades comunicativas do proletariado, o que vemos aqui, no próprio âmago do trabalho de concepção (C&T), é a divisão dúplice entre um trabalho de concepção-concepção (pesquisadores) e um trabalho de “*concepexecução*” (suporte à pesquisa). Nada mais distante da opinião seráfica sobre o capitalismo cognitivo, com seu mundo liberto do trabalho braçal.

“Bom... eu posso te falar o seguinte: aqui nesse centro, é um trabalho atípico do resto da Embrapa. Não é representativo. Posso te falar da minha experiência em (...) por vinte anos. E... posso te falar que tem uma certa alienação, vamos dizer. A pessoa está desenvolvendo uma tarefa numa etapa do projeto e não sabe para quê existe aquilo. Às vezes, tem alguma iniciativa para poder mostrar ao empregado qual é a importância do trabalho dele lá no final da cadeia e tal. Mas não é uma coisa sistemática. Então, às vezes é alienante; realmente é; e repetitivo também. Principalmente para quem trabalha em laboratório... em laboratório de análises químicas, farmacológicas, parasitológicas e tal. E... eu tenho até... eu trabalhei lá em (...) e tem dois laboratórios de parasitologia. A tarefa *básica* desse laboratório era pegar amostras de estrume de animal, botar num microscópio e contar os diferentes vermes que ali tem; e com um relóginho assim. [*mostra com gestos*] Então, ficam vários relóginhos: um relóginho para cada verme. E o cara fica ali... olhando... e fica todo o dia! É um trabalho *taylorizado*, mas exige um pouco de conhecimento para saber que verme é que verme” [Entrevista Sindicato].

III.2.4 - Hierarquia de alvenaria.

A Embrapa IA está abrigada num prédio com dois andares, mais o térreo. Ao lado, há agora um prédio anexo da mesma altura, o qual abriga o LNNA. No andar térreo, nós encontramos os laboratórios de mecânica de precisão, aferição,

espectroscopia, análise de produtos naturais, preparo de solos, técnicas nucleares, calibração, preparação de amostras e ressonância magnética e ainda dois laboratórios de microscopia. O aspecto é revelador dum ambiente tipicamente científico, onde pessoas com guarda-pó andam levando papéis, instrumentos e embalagens com amostras e reagentes. É aqui na base do prédio que trabalha a base da hierarquia: os assistentes. No primeiro andar, encontramos uma quantidade menor de laboratórios: o laboratório de eletrônica, manutenção de equipamentos laboratoriais, modelamento, espectroscopia, instrumentação e multimeios. Há também a biblioteca e as secretarias de comunicação social e projetos externos. Ainda encontramos assistentes aqui, porém, neste andar intermediário trabalhariam aqueles que ocupam a posição intermediária no organograma: os analistas. O ambiente tipicamente científico do andar térreo mistura-se aqui com o ambiente do escritório: escrivadinhas, salas para reunião com clientes, armários, arquivos, máquinas de fotocópia e corredores onde pessoas de gravata atendem telefone. No segundo andar, nós já não encontramos laboratórios, mas é ali — surpresa! — que nós encontramos os pesquisadores e suas contrapartes: os administradores. Neste andar estão as salas da chefia geral, das chefias adjuntas, comitês e gerência. Encontramos ainda salas para seminários, parcerias e consultorias, os recursos humanos e o almoxarifado. Aqui, precisamente onde os pesquisadores são encontrados, o ambiente científico desaparece. Então, o prédio da Embrapa IA cristaliza em si a hierarquia do organograma. Partindo do andar térreo ao primeiro e ao segundo andares, o poder (específico?) vai se concentrando de baixo para cima, enquanto que o trabalho científico vai diminuindo no mesmo sentido. A visibilidade da unidade perante o mercado e a sociedade aumenta, conforme subimos os andares do prédio; a *toyotização* sobe e a *taylorização* desce. O térreo é pesquisa; o segundo andar é negócios e burocracia. O térreo é laboratório ou universidade; o segundo andar é escritório ou repartição.

Isso nos mostra mais uma das características perturbadoras do *campo tecnológico*, em contraste com o *campo científico*, segundo Bourdieu. No campo científico, o ganho de capital e de poder específicos (científicos) está relacionado tão-somente ao exercício de trabalho científico. Embora sejam possíveis as conversões entre prestígio e poder político no campo [Bourdieu, 2003: 35-43], o exercício de atividades não-específicas poderá sempre resultar num desdouro ao cientista *qua* cientista, pois trata-se aqui da intrusão de poderes e capitais estranhos ao *nomos* do campo. Isso não parece ocorrer na Embrapa: o exercício de atividades de gerência e direção, embora tragam o

inconveniente da burocracia, não acarretam em desprestígio ao pesquisador, embora também não o aumente. Por quê? Em primeiro lugar, devemos considerar que a condição especial da Embrapa como empresa pública acarreta mesmo uma certa quantidade de normatização — como dissemos acima. Então, a existência sem escapatória da burocracia faz com que ela seja acolhida e cumprida de maneira ritualista e conformista pelos funcionários. Eles inclusive consideram que a burocracia faz parte do seu trabalho mesmo. Em segundo lugar, devemos recordar que o campo tecnológico é um campo híbrido entre o econômico e o científico. Em territórios de hibridização, alguns desvios de atividade são tolerados como naturais. Por isso, exercer chefias, fechar negócio, angariar dinheiro, atender a demandas do mercado, etc. não é nenhum pecado mortal no campo da tecnologia. Em quarto lugar, por influência do campo econômico vizinho, devido à entrada triunfal do pesquisador no proletariado ou no empresariado (dependendo da posição prévia na hierarquia) e ainda como consequência da aplicação de métodos de administração nos laboratórios, vem ocorrendo aí um fenômeno que Braverman [1980: 149-212; 249-300] descreveu para os escritórios trinta anos atrás. Vejamos.

III.2.5 - Avental, subalterno e gravata.

“No princípio, o escritório era o local do trabalho mental e a oficina era o local do trabalho manual. Isso acontecia mesmo *depois* de Taylor e, aliás, *por causa* de Taylor: a gerência científica deu ao escritório um monopólio da concepção, planejamento, julgamento e apreciação dos resultados, enquanto que na oficina nada mais deveria ocorrer senão a execução concreta de tudo o que fosse concebido no escritório. Na medida em que isso era certo, a identificação do trabalho de escritório como trabalho pensante e instruído, e do processo de produção como trabalho bruto e tosco, tinha algum sentido. Mas uma vez que o próprio escritório sujeitou-se à racionalização, o contraste perdeu sua força. As funções de pensamento e planejamento tornaram-se concentradas em grupos cada vez menores dentro do escritório, ao passo que para a massa dos demais empregados, o escritório passou a ser o lugar do trabalho manual, exatamente como no chão da firma” [Braverman, 1980: 267-268]. Conforme Braverman, isso foi possível porque, embora o trabalho intelectual ocorra na mente, ele assume as formas do produto material exterior e, portanto, implica em operações de escrever, mensurar, desenhar e, para o nosso caso, implica em operar microscópios e

equipamentos, etc. Por isso, é possível separar funções de concepção e de execução dentro do próprio trabalho científico de concepção! No laboratório, o uso dos modernos programas de computador, com simuladores em rede, só fez acelerar a tendência segundo a qual uma pequena camada de gerentes de pesquisa assume as grandes decisões, seleciona e interpreta informações, separando-se cada vez mais da massa de subordinados operacionais, cujas funções repetitivas justificam cada vez *menos* sua classificação no rol dos trabalhadores tecnocientíficos.

Esse trabalho técnico e braçal com pouquíssima qualificação poderia ser comprado a preço baixo no mercado de trabalho: é para isso que se criou um exército científico de reserva, produzido pelas faculdades atacadistas e lançado no mercado a cada semestre. Em sua racionalidade maquiavélica, nós até entenderíamos que o sistema capitalista não queira gastar o trabalho de pesquisadores qualificados em tarefas braçais que poderiam ser bem desempenhadas por assistentes com curso de nível médio. Porém, no caso específico da Embrapa IA, esse trabalho técnico braçal é exercido por assistentes operacionais com mestrado e doutorado! Trata-se aqui não da racionalidade maquiavélica, mas dum paroxismo irracional.

“Tem exemplos aqui dum colega que entrou como *office-boy* e hoje é doutor em física; é uma das pessoas fundamentais dentro da unidade, na área de pesquisa, no que ele faz, no conhecimento que ele tem, que ele agrega, que ele partilha com os grupos... e ele nem analista é! Ele é assistente de operações. Então, é uma coisa que não tem expectativa. Pelas normas da empresa... não dá para melhorar a situação salarial, nem a perspectiva de progressão...” [Entrevista Embrapa IA3].

Noutras palavras, é possível hoje termos os serviços dum doutor em física, pagando a ele o salário dum estafeta. Por que então não pagamos salários de estafeta a todos os pesquisadores e administradores? Nestes casos, a manutenção do pesquisador teria a mera função ideológica de continuar iludindo os de-baixo com a possibilidade de crescimento profissional até os de-cima. Porém, na Embrapa, nem isso é feito, por não existirem formas internas de ascensão na carreira.

Nestas camadas do proletariado tecnocientífico, a eliminação progressiva do pensamento no desempenho das atividades, ou — o que é ainda pior — o desempenho de atividades de alto nível com baixos salários e *status*, demonstra novamente uma tendência do capitalismo (mesmo quando ele somente tangencia o serviço público) de expropriar o conhecimento dos trabalhadores, cristalizando-o ou concentrando-o fora dele— seja na forma de instrumentos de laboratório e computadores (capital), seja nas mãos duma alta cúpula cada vez menor. É isso o que vemos na Embrapa: o trabalho de

concepção, dentro do próprio âmbito do trabalho científico-tecnológico (concepção), passou a se concentrar nas mãos das gerências e diretorias — as quais, não por acaso, são ocupadas por pesquisadores prestigiados. É que o capital sempre procura acabar com o trabalho emancipado, subsumindo-o; e com o trabalho concreto, abstraíndo-o. Quando não consegue isso, ele transforma esse trabalho vivo em trabalho morto (capital) ou o diminui seu *quantum* ao mínimo do pessoal. Então, à medida que o trabalho científico-tecnológico é reduzido a simples dispêndio de força muscular ou cerebral, naquelas camadas, ele vai caindo na categoria marxiana de trabalho abstrato: o trabalho destituído de atributos concretos e subjetivos.¹⁰¹ O analista, e sobretudo o assistente, são peças intercambiáveis e substituíveis nessa máquina de pesquisa. O crescente ingresso de estagiários e estudantes de pós-graduação na Embrapa IA, para cumprir tarefas de assistentes operacionais que se demitiram, é um sintoma desse caráter postiço do trabalho de suporte à pesquisa. Na época da visita ao campo (02/2008 a 04/2008), a unidade já contava com 200 estudantes — desde a iniciação científica até o pós-doutorado [Entrevista Embrapa IA6]. Como suas atividades são redundantes, elas sempre poderão ser jogadas para outro, caso o titular se demita. “Então, assim: cada vez mais, a gente está numa fase de perder algumas competências, ou porque pediram demissão, ou porque elas foram realocadas para outras funções, e o trabalho continua o mesmo ou está aumentando, né?” [Entrevista Embrapa IA3]. Paralelamente a isso, uma empresa de pesquisa que, até pouco tempo atrás, tinha a maior parcela do dinheiro investido em recursos humanos (trabalho vivo), gasta somas cada vez maiores de dinheiro na compra de equipamentos moderníssimos (trabalho morto) — tais como os usados no LNNA. Aperfeiçoa-se a maquinaria para se rebaixar o operário. E o trabalho morto vampiriza o trabalho vivo da mesma forma que na fábrica.

Além disso, o emprego de equipamentos e computadores no laboratório desemprega trabalhadores. Novidade! Esse desemprego em atividades redundantes assumidas pela máquina também faz aumentar o exército científico de reserva, pressionando um rebaixamento ainda maior dos salários do pessoal de suporte. Nessa relação, o feitiço virou-se contra o feiticeiro, e o trabalho de pesquisa passado é condensado num equipamento que, sob o controle duma gerência pública ou privada, será utilizado para dominar e explorar o trabalho de pesquisa presente. Chega-se, porém, então ao ponto em que torna-se mais barato “comprar” assistentes operacionais

¹⁰¹ Aqui, talvez, damos o primeiro passo na transformação do conhecimento em mercadoria: o trabalho de pesquisa precisa ser abstraído para que o valor da tecnologia-mercadoria seja dado pelo tempo de trabalho socialmente necessário à sua produção. A *taylorização* do trabalho de pesquisa ajuda a excluir os atributos subjetivos do trabalho, abstraíndo-o para o capital.

do que “empregar” máquinas; e o mercado se reequilibra, com a própria mecanização do laboratório oferecendo resistência econômica a sua expansão irrestrita. Além disso, é do trabalho que o capital extrai mais-valia, sendo então necessária a sua continuidade. Mas por quanto tempo? O capital prosseguirá com a desvalorização do trabalho de pesquisa através da sua desqualificação, diminuindo os tempos e custos de formação superior, com universidades profissionalizantes e cursos de dois anos. Com tudo isso, a industrialização da tecnociência promove uma oposição entre trabalhadores qualificados e não-qualificados dentro do próprio campo da pesquisa, dissolvendo os laços de solidariedade e estimulando estratégias individualistas de promoção funcional [Chesnais & Sauviat, 2005: 246-251]. Não é à toa que a sindicalização, embora seja uniforme nas três camadas da hierarquia da Embrapa, distinga-se quanto à combatividade: o pessoal do suporte à pesquisa é bem mais ativo na luta [Entrevista Sindicato]. A sindicalização dos pesquisadores (sobretudo dos analistas e assistentes) pode sinalizar uma tomada de consciência quanto a sua real situação proletária. Por outro lado, a não-sindicalização ou a não-mobilização pode indicar um sucesso das estratégias de cooptação individual ou a satisfação que o trabalhador tecnológico tem com os prêmios meramente simbólicos que ele também consegue receber, enquanto mantém um pé no campo científico-acadêmico. Os anos recentes têm indicado um recuo geral no grau de sindicalização dos trabalhadores ligados à Embrapa [Entrevista Sindicato].

Lembremos: a primeira revolução industrial redundou numa desqualificação generalizada da classe operária e na decorrente concentração do conhecimento no interior do capital, sob a máscara da máquina, assim como na administração desse conhecimento por uma gerência tirânica. De certa forma, a chamada terceira revolução industrial está seguindo o mesmo caminho: à contínua separação do trabalho de concepção e do trabalho de execução, com o engate deste último no capital e nas mãos duma camada especial de trabalhadores intelectualizados — relativamente polivalentes e autônomos — atuando no interior de grandes empresas de pesquisa [Bolaño, 2007: 39-40]. E se antes a tecnologia, enquanto produto do trabalho intelectual de concepção, permitiu ao capital subsumir o trabalho de execução, agora, a tecnologia também está sendo usada para subsumir o próprio trabalho de concepção. Isso prova que o capitalismo não é somente industrial, mas também é intelectual e científico; e demonstra que o avanço das relações de produção capitalistas não se detém diante da esfera semi-pública, nem de campos sociais relativamente autônomos que operavam sob a lógica da dádiva. Prova ainda que não é o capitalismo que se subverte em socialismo, quando

avança sobre outras esferas sociais; são tais esferas que se contaminam com a mercadorização e começam a funcionar submetidas às demandas da valorização capitalista. Falaremos mais disso abaixo. Plagiando Braverman [1980: 299-300], nós poderíamos agora dizer que o “problema” do funcionário de avental e guarda-pó, que tanto incomodou inúmeras gerações de marxistas, e que foi saudado pelos apologistas do capitalismo cognitivo como sendo a contestação da tese da subsunção, começa a ser esclarecido pela condição proletária do trabalhador em laboratório: expropriados, assalariados, proletarizados, *taylorizados*, desqualificados, submetidos ao ritmo do fluxo informacional e às determinações do “alto-clero” dos pesquisadores. Trata-se aqui duma “condição proletária revisitada” [Braga, 2006; 2007].

Mas não imaginemos que ultimamente a sindicalização do pessoal de suporte à pesquisa tenha aumentado em participação e combatividade, pois aconteceu o contrário. A partir dos anos 2000, o Sinpaf perdeu importância e articulação, com uma desfiliação em massa a partir de 2002 [Entrevista Sindicato]. Com o início da “era Lula” e a recuperação do financiamento, a Embrapa passou a investir em melhoria das condições físicas de trabalho; e quando a senzala é decorada com girassóis, a escravidão parece menos pesada. Durante as visitas ao campo – tanto na Embrapa IA como na Embrapa TT — foi freqüente a manifestação dos pesquisadores (inclusive alguns analistas) no sentido de estarem satisfeitos com suas condições físicas de trabalho, embora a melhora da infra-estrutura sirva para acobertar a piora nas condições psíquicas. Mas como tais condições emocionais não são mensuráveis nem confessáveis, elas não chegam a ser articuladas numa exigência trabalhista. A recuperação do prestígio da empresa frente ao Estado também tornou o atendimento às reivindicações menos difíceis [Entrevista Sindicato]. Outra coisa que tem se elevado é o patamar salarial da Embrapa. Segundo me foi informado em entrevista, o salário do pessoal da Embrapa não é menor que o salário do pessoal de outros órgãos de pesquisa agrícola [Entrevista Embrapa IA2]. Resta saber se isso se deve porque o primeiro aumentou ou porque os segundos se defasaram mais fortemente. Outro motivo para o enfraquecimento da sindicalização foi uma alegada desilusão com o governo do PT [Entrevista Sindicato] — lembremos que o Sinpaf é ligado à CUT, e a CUT sempre foi vista como um braço sindical do PT; uma desilusão com o PT poderia conduzir a uma desilusão com a CUT e a uma debandada do sindicato associado a ela. Além disso, embora o trabalhador tecnocientífico da Embrapa viva a condição proletária mais de perto, ainda há nele uma identidade

conflituosa, pela qual ele *não se sente mais* cientista e *não se sente ainda* operário — o que faz com que suas batalhas sindicais sejam “sem jeito”.

III.2.6 - Subida de níveis e mudança de carreiras: outra Embrapa é possível?

Outro ponto de tensão bastante curioso na Embrapa refere-se ao sistema de avaliação e promoção. Nos anos 1990, a empresa instituiu o SAU (Sistema de Avaliação de Unidades), o Saad (Sistema de Acompanhamento e Avaliação de Desempenho) e o Sepre (Sistema de Premiação), com vistas a avaliar e premiar com dinheiro (capital econômico) ou com diplomas (capital simbólico) as unidades de pesquisa ou funcionários que se destacaram no exercício anterior. Na teoria, esses sistemas pretendiam estimular os funcionários a criarem uma postura mais ambiciosa e dinâmica, tirando deles a fleuma típica do funcionário de repartição. O SAU e o Sepre, então, instituíram modalidades individualistas de batalha salarial, ao trazer a idéia de que são os funcionários que fazem seu próprio salário, conforme o empenho que dedicam à empresa e os prêmios ou comissões que recebem por isso. Entretanto, tal promoção refere-se apenas à mudança de *níveis* dentro da mesma carreira, e não à mudança de carreira em si. Eu explico. As três carreiras da Embrapa — pesquisador, analista, assistente de operações — são divididas em subníveis A, B e C. Assim, temos pesquisadores A, B, C; temos analistas A e B; e temos ainda assistentes de operação A, B, C. A promoção só é possível dum nível para o outro na mesma carreira. Podemos ingressar na Embrapa como analistas B e, depois de algum tempo, passarmos para analistas A. Se quisermos ser pesquisadores, precisaremos nos submeter a outro concurso externo, competindo com todos os outros funcionários [Entrevista Embrapa IA3]. Isso produz uma grande rigidez hierárquica, com um poderosíssimo desestímulo ao investimento na própria empresa. Assim, o mesmo sistema de avaliação-promoção que estimula a dinâmica, delimita essa dinâmica às margens estreitas da própria carreira — estática. Com o objetivo de se compensar o caráter estático do sistema, tentou-se em 2007-2008 mudar os períodos de promoção — de bienal para anual.

“Nós mudamos a modalidade de promoção... acho que foi no ano passado [2007]. Um ano era promoção, e o outro ano era premiação, né? Só que, como a promoção era de dois em dois anos, era raro você chegar e ver perspectiva de chegar no final da carreira promovido; era muito.... Aí mudou para todo ano. A gente tem um sistema de avaliação que faz um planejamento por semestre; e vê o que foi executado e o que não foi executado. E o supervisor, então, dá a sua nota. Aquilo,

então, é ranquiado por unidade, por agrupamento e tal. E... Hoje está menos subjetivo do que era antigamente. Não é um sistema perfeito, porque esse tipo de sistema *nunca* vai ser perfeito. Não tem! Mas já está melhor do que era. Aí tem a premiação, que, dependendo do resultado atingido pela unidade e ranquiando ela com todas as outras, então, ela recebe uma determinada verba da diretoria para distribuir entre os empregados de acordo com o resultado e a hierarquia [Entrevista Sindicato].

Disso, nós podemos destacar alguns pontos: 1) observou-se que até mesmo a promoção *dentro* da própria carreira era demorada; 2) o sistema considera como critérios o que foi executado e o que não foi executado, criando a adesão tácita de todos às metas da chefia, enquanto estimula a competição entre os baixos escalões; 4) o supervisor dá *notas* aos funcionários, estabelecendo uma modalidade de avaliação que, sob a dissimulação da objetividade, é quantitativista; 5) ao fazer com que o desempenho da unidade de pesquisa (o todo) determine a premiação dos empregados individuais (a parte), o sistema gera uma cobrança recíproca entre eles, pois o desempenho de cada um determinará a premiação da unidade, que se refletirá no prêmio de todos; 6) o sistema joga para o trabalhador, enquanto indivíduo, a “culpa” pelo salário reduzido, por ele não ter executado corretamente o que foi estabelecido no planejamento; 7) apesar da objetividade, a subjetividade na avaliação continua — e veremos o porquê; e 8) ao distribuir a verba segundo o resultado e a hierarquia, a diretoria da unidade reforça os efeitos dessa hierarquia, produzindo uma petrificação ainda maior. Quanto às características quantitativistas do sistema de avaliação, vemos ocorrer na Embrapa — e não só ali — o que gostaríamos de denominar o “Efeito Jesus”: referindo-nos à miraculosa multiplicação de publicações e orientações, tais como os pães e peixes da lenda.¹⁰² Isso ocorre porque os sistemas de avaliação pressionam cada vez mais os trabalhadores intelectuais no sentido da produtividade tecnocientífica, medida em termos de *quantidade* de artigos, livros, patentes, projetos, etc. E como efeito disso, gera-se uma pressão na quantificação produtivista do conhecimento: primeiro passo rumo à sua metamorfose em mercadoria.

III.2.7 - O milagre da quantificação.

“Às vezes, ele pega o capítulo dum trabalho; às vezes, é a tese dele; daí ele gera dez artigos diferentes. Então, ele pega dez estagiários que ele tem [*risos*] e gera

¹⁰² O “Efeito Jesus Cristo” também pode vir junto do chamado “Efeito Rossini”, dada a tendência de se reaproveitar parágrafos inteiros dum artigo em outro, devido à pressão para se gerar quantidade de publicações.

aquela coisa! A gente vê isso! Eu acho que é assim: uma coisa é quantidade e outra coisa é qualidade. Eu acho que na área de ciência e tecnologia, quando você opta pela quantidade, você a está colocando em detrimento a qualidade. Não tem como! Então, tem assim: não existe — salvo algumas exceções — um orientador que dê conta de dez ou quinze orientados num semestre, e que acompanhe aquilo tudo... Então... Na verdade, o cara está lá... são dez, ele multiplica a publicação dele por dez, por quinze, porque cada um daqueles [capítulos] vai gerar um artigo que, conseqüentemente, vai levar o nome dele. Muitas vezes, a gente já viu que, dependendo do departamento, pede-se para que o orientador seja o primeiro autor da lista. Então, tem umas relações *muito* anti-éticas, né? Eu fico muito temeroso com isso. Eu prefiro meus artigos lá. Meu [*Curriculum*] *Lattes* é pobre, mas você vai ver lá, só está [*sobrenome, sobrenome, sobrenome*]. Não tem ninguém; no máximo um [artigo] com o meu orientador; mas é assim: eu pus também porque ele não participou nada, mas eu tive que pôr [*risos*]. Eu referendo quem tiver que referendar num artigo, eu agradeço e tal. Mas uma coisa é o agradecimento e *outra coisa* é a co-autoria. São coisas *muito* diferentes. E eu percebo que esse negócio de volume, às vezes, fica assim: ‘Fernando, vamos escrever dois artigos; você não sabe nada do que eu faço; eu não sei nada do que você faz, mas vamos fazer: você vai publicar e coloca o meu nome; eu vou publicar e coloco o seu nome; daí, em vez de um, a gente tem dois artigos.’ Então, a gente vê que acontece isso aqui, na universidade... E eu estou percebendo que, com a patente, está acontecendo a mesmíssima coisa. Quantificar conhecimento é muito complicado” [Entrevista Embrapa IA3].

Os sistemas de avaliação recentemente implantados em universidades e institutos públicos de pesquisa, ao pressionarem os professores e pesquisadores com critérios quantitativistas e produtivistas, tem feito isso em detrimento da qualidade das produções, orientações, etc. Devemos reconhecer que, mesmo nós, das humanas, não estamos livres disso. Na pesquisa científica, a riqueza quantitativa conduz à miséria qualitativa. Podemos afirmar sem remorso que a terra que produz vinte alqueires de arroz é mais produtiva que a terra que só produza quinze; podemos ainda dizer que o torneiro mecânico que produz trezentos parafusos idênticos é mais produtivo que aquele que só produza duzentos. Mas poderíamos afirmar o mesmo quanto à produtividade do pesquisador? Mas para continuarem pesquisando e lecionando com o mínimo de condições, o pesquisador deve se apresentar como produtivo e, portanto, merecedor das verbas que recebe — muitas vezes, em prejuízo das atividades de docência, as quais agregam menos “quantidade” à produção acadêmica. A produtividade do pesquisador significa que ele produz *mais* usando *menos* e, com isso, oferece uma boa economia ao instituto que o emprega. Além da febre para gerar índices regionais e nacionais de produção científica, os quais poderão ser convertidos em legitimação ideológica,

empréstimos e financiamento, a *quantificação bibliométrica do conhecimento* é outro passo necessário à sua *transformação em mercadoria*. Ao se eliminar os atributos subjetivos, específicos, contextuais, incomparáveis, inconstantes e indivisíveis duma dada publicação, fica-se tentado a dizer que o artigo A é equivalente ao artigo B; ou que uma quantidade X de artigos é equivalente a uma quantidade Y de patentes e Z de traduções. O próximo passo tentador é estabelecer um equivalente geral entre as diversas produções científicas. Que tal usar o tempo de trabalho abstrato (puro gasto de músculos e neurônios) socialmente necessário para se produzir ciência? O passo seguinte seria quantificar o valor econômico dos resultados da pesquisa conforme esse tempo de trabalho abstrato. O rabo do diabo esconde-se sob um tapete de detalhes. Mas uma das dificuldades na transformação do conhecimento em *commodity* é que, neste caso, é difícilimo dotar a informação codificada duma identidade estável.¹⁰³ Isso só é possível quando se abstrai a qualidade em benefício da quantidade. Enfim: codificação e quantificação — são os dois primeiros passos rumo à mercadorização do conhecimento. Paralelamente, a pressão por “publicar ou perecer” do campo científico é conjugada no campo tecnológico pela pressão por “aplicar ou perecer.” Essas duas tendências reforçam de maneira dialética a transformação do trabalhador intelectual num proletário ou num empresário da tecnologia.¹⁰⁴

III.2.8 - Entrando na penumbra simbólica.

Quanto à rigidez do sistema de avaliação da Embrapa, mesmo com a passagem da frequência biennial para a anual, a insatisfação entre os funcionários vem aumentando, gerando pedidos de demissão entre o pessoal de suporte à pesquisa. Digamos que a Embrapa, em termos de carreira e salários, é o pior dos mundos possíveis, porque, embora seja uma empresa pública de direito privado, ela nem assegura a estabilidade do funcionário público, nem permite a ascensão que uma empresa privada permite.

¹⁰³ O conhecimento é um agente rebelde nos reinos da propriedade privada convencional. “Por isso, o capital necessita recorrer à sofisticada engenharia de codificação para evitar a socialização dada vez mais instantânea da informação” [Coggiola, 2005: 11]. A difusão das novas tecnologias da informação e comunicação vieram permitir e promover a intensificação da possibilidade de codificação do conhecimento, aproximando-o duma mercadoria passível de ser aproveitada, armazenada, memorizada, negociada e transferida [Lastres & Albagi, 1999: 13].

¹⁰⁴ Outro sintoma irritante da quantificação do conhecimento é a tendência a se limitar o número de páginas dos artigos a serem encaminhados às revistas acadêmicas; e o tempo em minutos (cada vez menor) nas apresentações em seminários e congressos. A tendência é mesmo de se reduzir qualidades em quantidades, tornando cada contribuição individual à pesquisa algo padronizado e comparável a outras contribuições.

“Tomando como base o INRA, que é a Embrapa francesa, né? você tem mecanismos de concurso interno mesmo. Então, você faz um concurso, ele é sério, mas ele dá possibilidade para esses quadros migrarem para uma situação um pouquinho interessante; até mesmo para reter essas pessoas. Hoje, as normas da Embrapa não te permitem fazer isso. Então, o que eu tenho visto com alguns colegas que entraram nesses concursos de 2001 para cá, com um nível de escolaridade maior, é que a Embrapa deixou de ser atrativa. Então, isso, a longo prazo, é algo que a gente não sabe... [*digressões*] Na minha turma mesmo, que fez o concurso comigo, muita gente que tinha o meu perfil já saiu da empresa; já teve proposta melhor de trabalho. Você tem uma perspectiva de carreira melhor, entendeu? E não existe aqui um mecanismo de promoção formalizado. Para eu passar desse nível intermediário, que é o analista, para pesquisador, só por concurso externo. E daí eu vou competir com todo mundo. Eu vou competir com você, eu vou competir... Por mais que eu já tenha todo um conhecimento dos trâmites, de tudo o que acontece aqui na Embrapa, né? e já tenha toda a rotina e os processos internalizados, na hora do concurso... E cada vez mais, tem sido um concurso meio vestibular mesmo. Os últimos que tiveram, não teve nem entrevista, nem análise de currículo; teve apenas o desempenho na prova. [*interpelação do entrevistador*] Isso é *super* irracional, *super* irracional!” [Entrevista Embrapa IA3].

Além de tudo, nas camadas inferiores da hierarquia, há na Embrapa um problema grave quanto à avaliação funcional que garante a promoção: o distanciamento hierárquico de quem avalia e de quem é avaliado, é muito grande. O assistente de pesquisa é avaliado por alguém da chefia que não o conhece nem como indivíduo nem como profissional, porque ambos sequer circulam no mesmo andar do prédio. No caso dos analistas — e sobretudo dos assistentes — a avaliação não é feita pela coordenação imediata da pesquisa, mas pelo diretor geral ou pelo supervisor da unidade. Por sua vez, nas camadas superiores, quem avalia, é vizinho de gabinete ou é parceiro próximo daquele que é avaliado, pois dada a indiferenciação hierárquica de origem e de destino dos pesquisadores e administradores, vindos da mesma camada, acaba acontecendo ali uma auto-avaliação. Com isso, para os estratos inferiores, a avaliação é arbitrária; e para os estratos superiores, a avaliação é subjetiva. Nestes casos, nem é preciso haver desonestidade ou corporativismo por parte do pesquisador-administrador — não é isso que estamos dizendo! É a própria estrutura que gera um viés na avaliação funcional, fazendo com que um pesquisador seja promovido muito mais rápido do nível C para o nível A que o pessoal de suporte à pesquisa. A maior proximidade e visibilidade do trabalho realizado por aqueles, garante-lhes uma promoção bem mais veloz: há aí uma clássica avaliação inter-pares. A velocidade de promoção do pessoal de suporte à

pesquisa, por sua vez, é muito menor; e tal inércia é também o efeito da invisibilidade e desqualificação do trabalho que realizam, sendo avaliado por “ímpares”. Afinal, é preciso que a lua suma para que o sol brilhe; é preciso que alguns entrem numa zona de “penumbra simbólica” para que o prestígio seja explorado e se concentre no “alto-clero” da pesquisa. Assim, o trabalho do pesquisador se reflete em toda parte — porque alto brilha, como diria o poeta. Ouçamos o lamento dum analista.

“Eu acho que às vezes você não tem reconhecimento sobre o seu trabalho. Você trabalha, você se esforça mas... o reconhecimento... É... na hora que você vai pedir um aumento salarial, por exemplo, numa negociação da empresa, os resultados que ela tem com o Governo Federal, esse reconhecimento não acontece. Então, isso é uma coisa que você sente falta. Acho que, se você pudesse ser melhor reconhecido...” [Entrevista Embrapa IA2].

Essa dupla reivindicação manifestada — reconhecimento e aumento salarial — é outro sinal evidente de estarmos andando num campo social híbrido, onde o capital econômico (salário) conta tanto quando o capital simbólico (prestígio), sendo ambos igualmente conversíveis. Até certo ponto, o assalariamento e a proletarização do trabalhador intelectual não eliminou dele todas as manias que ele trouxe do campo científico (faculdade) onde se formou e se socializou. Ademais, o fenômeno da “penumbra simbólica” também ocorre porque a hierarquia — é sempre ela — estabelece oportunidades reduzidíssimas para o pessoal de suporte à pesquisa propor projetos e aparecer nos créditos dum artigo ou patente. Antigamente, em algumas unidades da Embrapa, analistas qualificados começaram a cumprir horários, funções e tarefas de pesquisador, mas recebendo o mesmo salário. Nada mais justo que eles comessem a acionar a Justiça do Trabalho cobrando da Embrapa um salário e um *status* de pesquisador recontratado. Quando surgiu a notícia dum caso desses na Embrapa Trigo, com ganho de causa para o analista, abriu-se um perigoso precedente jurídico. Logo depois, a Embrapa baixou resoluções proibindo que atribuições de pesquisador fossem dadas a analistas ou assistentes operacionais. Isso iria proteger a empresa de futuras batalhas judiciais [Entrevista Embrapa IA3]. Por outro lado, o caso foi uma derrota para os analistas, porque, desde então, a liberdade intelectual e os espaços para evidência do pessoal do suporte à pesquisa ficaram bastante reduzidas. Não seria mais permitido que o nome de analistas e assistentes operacionais aparecessem em destaque em patentes e artigos, como sendo líderes de projeto. As tarefas já viriam bastante limitadas. Mesmo nos casos em que a idéia original da pesquisa tivesse partido dum analista, ele deveria

indicar um pesquisador para capitanear seu projeto e, com isso, transferiria àquele o prestígio que ele — analista — deveria ter ganhado sozinho com seu trabalho criativo.

“O que a gente pode fazer, dentro dos macroprogramas... por exemplo: tem os macroprogramas 4, 5, 6... Os macroprogramas 1, 2, 3 são diretamente relacionados à pesquisa. Então, nesses três, a proposição de projeto é feita obrigatoriamente por pesquisador. Eu posso até conceber um, só que não vai aparecer o meu nome; [*fala em voz baixa*] não pode aparecer o meu nome como concepção. Então, tem que aparecer o nome do pesquisador. Se eu não sou pesquisador, eu não posso submeter [projeto]. Eu posso estar na equipe, mas eu nunca vou ser o coordenador, por mais que toda... né?... [*digressões*] Eu nunca, por mais que eu escreva um projeto com todos os detalhes, eu nunca poderei submeter esse projeto como líder. Eu não posso coordenar esse projeto porque eu sou analista [*sorriso amarelo*]. “[*Pergunta: Então, é comum que nome de analista apareça em publicação e patentes?*]” “[*sorriso amarelo e irônico*] Eles aparecem, muitas vezes porque foram um dos principais, mas não pode aparecer como primeiro” [Entrevista Embrapa IA3].

O caráter circular e repetitivo do discurso acima mostra a própria dificuldade d’o analista entender tamanha injustiça e fá-la compreensível ao entrevistador embasbacado. Se nos campos de produção intelectual a *violência simbólica* é comum, o campo de produção tecnológica acrescenta um novo item: a *exploração simbólica*. A forma como a questão dos créditos é tratada na Embrapa, tende a drenar o prestígio da base para o topo da hierarquia funcional, reforçando-a. Então, a desigualdade econômica, expressa na diferença salarial, é reforçada e sacramentada pela desigualdade de reconhecimento. Há casos em que o analista não é apenas “assaltado dignamente” em seus créditos, como suas próprias idéias lhe são roubadas.¹⁰⁵ Como todo capital, o simbólico também apresenta uma irresistível inclinação para se concentrar nas mãos dos maiores detentores. Ademais, é o pesquisador que, depois do projeto pronto, participará de congressos e de seminários expondo lá as idéias alheias. Até certo ponto, a autoridade científica é como qualquer outra autoridade, mas tem o poder de se legitimar como competência, capacidade, excelência e, ultimamente, como produtividade. Enfim, ela só

¹⁰⁵ O roubo do capital simbólico alheio também se realiza das seguintes maneiras: 1) a assinatura pelos pesquisadores e professores das publicações de seus estagiários, orientados ou subalternos; 2) a recusa de incluir os nomes dos técnicos nas publicações, mesmo quando eles tiveram uma participação fundamental na condução dos trabalhos; 3) a utilização de grupos de pesquisa fictícios para garantir a aceitação de artigos em revistas indexadas; 4) a utilização de vantagens hierárquicas para açambarcar os créditos coletivos duma equipe; 5) a auto-atribuição de prêmios e distinções científicas através de *lobbies* importantes; 6) a coletivização das pesquisas e a acumulação dos créditos numa espécie de conta conjunta, visando à extração de mais-valia simbólica do trabalho alheio; 7) a formação de grupelhos de elogio mútuo, etc.

se exerce denegando e escondendo sua origem verdadeira: a exploração do capital simbólico dos trabalhadores tecnocientíficos proletarizados.

A “penumbra simbólica” que cobre o pessoal de suporte à pesquisa da Embrapa é reforçado por outro fator: apesar da aparente objetividade quantitativa do sistema de avaliação, ele não é transparente, fazendo com que nele misturem-se algumas pitadas de política e viés subjetivo. O resultado é uma crescente dificuldade de se motivar as equipes e afastar os complexos de perseguição. Por que só eu não subo?

“A equipe que eu tenho pra trabalhar é essa que se apresenta: limitada em número... às vezes, limitada em conhecimento, cansada: porque são pessoas que já tiveram a pressão do açoite em outras épocas. Então, o que eu tenho que fazer enquanto uma pessoa que assumiu um cargo de supervisão? como que eu vou conseguir, né? motivar essas pessoas para darem mais? Então, é um componente difícil. Eu vou falar que o salário deles vai aumentar? Não vai. Eu vou falar que eles vão ser mais reconhecidos pelo chefe, que eles vão ser promovidos? Não sou eu quem dita isso. Até o sistema de promoção interna e premiação que a gente tem aqui, ele é super questionável. É questionável pela pontuação que, às vezes, não é o seu chefe imediato que determina a cota, entendeu? Às vezes, a última palavra é do chefe geral. Ele pode, mesmo não tendo acompanhado o trabalho dum subordinado meu, ele tem a prerrogativa de qualificar tudo aquilo. Então, assim: a questão da transparência é fundamental, né? Porque quando você tem processos transparentes, normas muito bem entendidas por todos, você facilita isso, você não dá margem para dizerem que estão sendo perseguidos, entendeu? Porque, senão, gera em todo mundo um complexo de perseguição. E acontece! Você deve ter escutado muita coisa: ‘eu sou perseguido, eu faço-faço-faço e ninguém me reconhece, né?’ E tem isso, entendeu? Algumas vezes faz sentido e outras, nem tanto. E por outro lado, deixar isso tudo transparente, em alguns casos, também pode melindrar uns e outros, né? Então, é complexo; é complexo” [Entrevista Embrapa IA3].

Quando entramos num laboratório e vemos na complexidade dos equipamentos o brilho da ciência pronta, nós não temos a menor noção da complexidade ainda maior que jaz nas dinâmicas e hierarquias que funcionam em seu interior.

III.2.9 - Tiro no pé.

A maior riqueza da Embrapa ainda está em seus recursos humanos. O problema de todas as empresas que trabalham com ativos imateriais e intelectuais é saber como conquistar a motivação de seus funcionários — algo indispensável para atrair ou manter funcionários qualificados e fazer com que o conhecimento tácito deles continue sendo

sugado pelo capital, seja este público ou privado. Por isso, sistemas de avaliação-premiação são comuns na maioria destas empresas. O problema do sistema adotado pela Embrapa é que ele, além de tudo, acirra além da conta a competição entre funcionários e unidades de pesquisa. Isso não é bom, porque a produção de saberes é marcada por relações de confiança e cooperação, onde “a existência de relacionamentos interpessoais nos quais a estabilidade dos cargos, os níveis de remuneração e as perspectivas de carreira permitem a realização de intercâmbios construtivos e sinergias favoráveis à inovação, onde o risco de condutas oportunistas é reduzido ao máximo” [Chesnais & Sauviat, 2005: 223]. Entretanto, esquemas de premiação pouco calibrados conduzem ao crescimento da instabilidade e da rivalidade, baseados no engodo e no segredo, impedindo as sinergias e destruindo as equipes de pesquisa. Com efeito, o fenômeno da competição, que é comum tanto ao campo científico como ao campo econômico, é elevado ao paroxismo no campo tecnológico, pois aqui se compete tanto por prestígio como por dinheiro.¹⁰⁶

“Esse ranquiamento, esse sistema que está aí, ele tem sido muito eficiente na questão do planejamento. É indiscutível: melhorou muito! Porém, ele exacerbou a competição, e isso tem causado prejuízo à empresa. Há competição entre unidades, entre pesquisadores, entre pessoas; mas a pesquisa é rede. E isso é uma coisa que tem se pensado. A Embrapa está pensando que ela tem que minimizar esse efeito da competição interna, porque isso está gerando prejuízo para ela” [Entrevista Embrapa TT1].

III.2.10 - Afinal, quem suporta o suporte à pesquisa?

Não à toa, uma dificuldade recorrente na Embrapa IA tem sido a falta de pessoal de suporte à pesquisa. A explicação encontra-se na evasão dos funcionários mais qualificados que — por esforço próprio e sem o incentivo da empresa — conseguem um título de mestre ou de doutor. Muitos deles participam de atividades de publicação e apresentação de seminários que são semelhantes às aquelas desempenhadas pelos pesquisadores. Porém, como a promoção entre níveis é mais lenta para eles, e como a mudança de carreira só é possível por outro concurso externo, os salários e atividades

¹⁰⁶ Aliás, a noção de interesse, competição, acumulação, investimento e progresso são comuns tanto ao campo científico quanto ao campo econômico — dada a homologia estrutural dos campos sociais. Porém, enquanto que no primeiro aquelas noções estão orientadas para uma economia simbólica de troca de dádivas e contra-dádivas, no segundo, aquelas noções tiradas do vocabulário econômico se assumem com todas as suas cores monetárias. O que o Estado fez nos anos 1990 e 2000, ao orientar o aparato público de C&T para o mercado, foi aproximar cada vez mais a economia simbólica do campo científico da economia monetária do campo econômico.

ficam defasadas em comparação à qualificação conseguida. Além disso, os desvios de função, a ausência dum plano de carreira, a insegurança e a instabilidade, tudo isso, faz com que muitos analistas e assistentes peçam demissão da empresa. Prefiro chamar esses casos de “Efeito Príncipe Charles”: o analista-assistente nasceu para se tornar pesquisador, deseja sê-lo, precisa sê-lo, titulou-se, esforçou-se e preparou-se para isso; mas é preciso que alguém morra para que ele finalmente ocupe o trono! Os funcionários mais velhos dessa camada tendem a tomar como desafios *pessoais* os problemas da *Embrapa*, porque o tempo incutiu neles uma identificação institucional e um *spirit de corps* que os faz buscar formas de recuperação coletivas e sindicais, sem deixarem a empresa. Para os novos entrantes, todavia, a identificação com a *Embrapa* não é tão imediata; e as condições materiais e psicológicas do trabalho os frustra com mais rapidez. Conseqüentemente, as oportunidades nas empresas privadas parecem-lhes mais tentadoras. Gosto de chamar esses casos de “Efeito Moisés”: quando a Palestina pública parece-lhes árida demais, o pessoal de suporte à pesquisa, seguidos por alguns colegas, abandonam a *Embrapa* em busca da Canaã privada — a terra onde mana prestígio e promoção. Mal sabem eles em que Babilônia estarão entrando! Quando deixam a empresa, os assistentes-analistas conseguem boa colocação no mercado de trabalho, porque em São Carlos, a marca *Embrapa* num currículo tem o mesmo poder que a marca USP tem em São Paulo. Então, como suprir a falta de pessoal de suporte à pesquisa na *Embrapa* IA, se ela não conta com nenhuma fundação que possa, em nome dela, precarizar e terceirizar o trabalho de pesquisa? Problema em suspenso.

Ademais, o problema não pára aqui. Vale à pena lembrar que outro efeito da crise dos anos 1990 foi um envelhecimento da mão-de-obra da *Embrapa*.

“A *Embrapa* passou mais de dez anos aí... um período de restrições [orçamentárias]... O país todo, a *Embrapa* como um todo. É... o quadro da *Embrapa* não foi renovado: o quadro de pessoal. Os pesquisadores estão velhos, estão se aposentando. A *Embrapa* instituiu um programa de demissão, estímulo à demissão, para ter um pessoal mais novo...” [Entrevista *Embrapa* TT1].

O envelhecimento das equipes de pesquisa deveu-se, portanto, a longos períodos sem a realização de concursos públicos — que são cronicamente insuficientes para compensarem a saída dos jovens analistas e sobretudo dos assistentes, os quais abandonam a *Embrapa* em busca de maiores chances de ascensão profissional nas empresas privadas — a Babilônia. As atividades burocráticas, administrativas e de auxílio que seriam realizadas pelos analistas e assistentes, passam a ser cumpridas por estudantes da pós-graduação que vêm concluir seus trabalhos na *Embrapa*, sob a

orientação de pesquisadores que, muitas vezes, também são seus professores-orientadores em alguma faculdade vizinha. A presença de estudantes de pós-graduação mostra que, com a falta dum quadro estável nos baixos estratos da hierarquia funcional, essa tem sido a única maneira de agregar pessoal às equipes e, com isso, dar continuidade às atividades de curto e médio prazo. Com a contratação dos universitários, consegue-se um rejuvenescimento das equipes; eles permitem a internalização de novos temas que estão sendo desenvolvidos hoje nas universidades; e possibilitam o estabelecimento de novos vínculos com o ambiente externo à empresa. Porém, como os pós-graduandos têm curta permanência, o quadro crônico de envelhecimento dos funcionários não é sanado; e além disso, o pessoal mais jovem vai para o nível do suporte à pesquisa (analistas e assistentes) — e são esses mesmos que deixam a empresa. Portanto, um programa de demissão voluntária (para retirar os mais velhos) sem uma reforma do plano de carreiras e salários (para atrair e manter os mais jovens), é uma idéia insustentável e autodestrutiva.

O curioso é que essa juventude universitária, embora venha da universidade defendendo valores e *habitus* típicos do campo científico, ao trabalharem em conjunto com seus professores-orientadores na Embrapa, vão sendo rapidamente socializados com os *habitus* e valores do campo tecnológico, adquirindo preocupações tais como eficiência, cumprimento de metas e prazos, economia de recursos, aplicabilidade do conhecimento desenvolvido, receptividade às emanadas do mercado, pensamento estratégico, faro e visão para os negócios, etc. Assim, a nova elite acadêmico-empresarial que assumiu o controle da Embrapa durante os anos 1990 — processo iniciado com Alberto Portugal e coroado com Sílvio Crestana —, consegue reproduzir-se e se perpetuar enquanto grupo-de-poder, através da contratação e socialização destes universitários, conformáveis como argila. Com isso, pouco a pouco, a elite acadêmico-empresarial vai sobrepujando numericamente e, portanto, politicamente e ideologicamente a velha elite agrônômica, cuja hegemonia e até permanência na Embrapa é bastante ameaçada — seja porque ela não conta mais com o apoio da diretoria da empresa (que sempre fora escolhida dentre os engenheiros agrônomos, e agora é ocupada por um “mero” físico); seja porque ela não consegue se reproduzir enquanto grupo-de-poder através dos jovens entrantes; seja porque toda a estrutura e orientação da Embrapa, desde a década passada, foi se mostrando antipática aos valores de estabilidade e de autonomia que vigoravam na empresa no passado; seja ainda porque esta velha elite está sendo defenestrada por sucessivos programas de demissão

voluntária. Ora, da mesma forma que a autonomia *relativa* do campo científico precisou ser conquistada contra os agentes “vendidos ao mercado”, a heteronomia *seletiva* do campo tecnológico também precisa derrotar os velhos agentes que, esperando a ressurreição dum Estado morto-vivo, mantêm o campo isolado do mercado.

Quanto a esse problema de alocação de recursos humanos para pesquisa, Mello [2000] observou fenômeno idêntico no Instituto Butantan: “as pesquisas no laboratório vem sendo conduzidas especialmente por bolsistas de pós-graduação, que representam uma oportunidade de troca de conhecimentos (em especial tácitos), de estabelecimento de novos vínculos, não representam custos, desenvolvem trabalhos que profissionais de nível médio não poderiam conduzir, participam da redação de publicações e ainda contribuem para o rejuvenescimento das equipes de pesquisa. O grande entrave tem sido a impossibilidade de reter estes quadros” [Mello, 2000: 218]. É através dessa parceria que há uma dupla troca de capital simbólico ou prestígio, porque, certas vezes, é o aluno que obtém capital simbólico dum orientador renomado que já o possui bastante; e outras vezes, é o orientador que rouba capital simbólico do seu aluno, ao fazê-lo participar dum trabalho intelectual no qual os louros do crédito serão retidos pelo topo da hierarquia acadêmica ou institucional. Porém, afinal, se os estagiários e orientados entram na Embrapa para fazerem as mesmas atividades repetitivas e alienantes dos analistas, e sobretudo dos assistentes, por que as condições de trabalho não os frustra depressa como àqueles? Acontece que tal trabalho é encarado pelos estagiários e orientados como temporário; e como eles ainda mantêm relações com a academia, os problemas do trabalho são traduzidos em problemas de pesquisa; e as questões trabalhistas são convertidas em questões acadêmicas. Como eles ainda não fazem parte do quadro de efetivos, seus orientadores e/ou superiores imediatos podem iludi-los com perspectivas de contratação e ascensão na empresa — o que é impossível ou improvável.

III.2.11 - Meu desvio é a função e vice-versa.

Pelo fato d’a Embrapa IA estar instalada numa cidade com alta concentração de conhecimento e recursos humanos de pesquisa, com uma incubadora de empresas precursora, com várias empresas de tecnologia, *start-ups* e *spin-offs*, etc. cria-se para a Embrapa IA uma situação que, aliás, repete-se na Embrapa TT hospedada na Unicamp. Atravessando a rua e a praça que ficam em frente à Embrapa IA, já estamos no *campus*

da USP. A três mil metros dali, já estamos no *campus* da UFSCar — a Federal de São Carlos. A maciça oferta de C&T nos arredores da unidade conduz, portanto, à formação dum *exército científico de reserva* altamente qualificado, fazendo com que os desvios de função sejam muito comuns, com doutores cumprindo atividades de analistas; mestres fazendo o trabalho de assistentes; e bacharéis fazendo trabalho repetitivo e não-qualificado de auxiliares de escritório. Dos 25 membros do corpo técnico-científico da Embrapa IA, encontram-se 00 bacharéis, 01 mestre em ciências (doutorando), 09 doutores e — pasmem! — 15 pós-doutores! A análise da plataforma Lattes do CNPq revelou um quadro de funcionários relativamente envelhecido, com uma grande concentração de pesquisadores tendo concluído sua graduação no começo dos anos 1970. Subtraindo-se daí vinte e dois anos (idade na qual costuma-se concluir a graduação), temos uma faixa etária em torno dos 55-60 anos. Já o corpo de suporte à pesquisa é composto por 43 membros e, da pequena amostra dos currículos disponíveis na plataforma Lattes do CNPq, pudemos observar um quadro de pessoal muito mais jovem, beirando os 30-35 anos de idade, segundo o mesmo cálculo. Além disso, a elevada qualificação desse corpo de suporte à pesquisa demonstra novamente o fenômeno do desvio de função, causado pela proximidade de universidades de alto nível a poucos metros da unidade. Muitas vezes, isso não apenas produz um desperdício de qualificação, mas também uma situação de desvantagem econômica para os qualificados, porque as cidades com maior concentração de competências tende a ser também as cidades com custo de vida mais caro. Como os salários pagos pela Embrapa são *nacionais*, o analista que trabalha em Petrolina, é o “partidão” da cidade; e o mesmo analista que trabalha em Campinas, é o pedinte da família. Com isso, a Embrapa garante nivelar os salários para baixo, estabelecendo um patamar nacional que, para muitas regiões pobres, ainda é elevado. Não é à toa que a principal reivindicação dos empregados da Embrapa, no sindicato que os representa (Sinpaf), é a revisão dos planos de cargos e salários [Entrevista Sindicato].

“A gente tem percebido que existe um descontentamento muito grande, né? E que duns tempos para cá, tem aumentado sim. É porque tem também um outro aspecto. Eu percebo que, até pelo fato d’a gente estar num lugar privilegiado como São Carlos, você tem muito acesso a melhorar a escolaridade. Então, o que é que a gente percebe? É que tem muitos analistas que têm perfil de pesquisador. Então, ora você é chamado a desempenhar algumas atividades mais intelectuais de pesquisador, ora você volta para o operacional mesmo, tá? Então, isso é uma coisa que é meio conflitante, porque você tem aqui... Aqui eu acho que você vai encontrar muito essa situação, que é um pouco atípica, nos centros do Sudeste — e especificamente em

Campinas e aqui. Campinas, é por conta da Unicamp. Nós temos inclusive um centro que funciona dentro da Unicamp: é o CNPTia [Embrapa Transferência de Tecnologia]. Então, o acesso à elevação do nível de escolaridade está ali, está muito disponível. (...) O que a gente percebe no Sudeste, duma forma geral... para o cargo de analista, o requisito é só ter nível superior ou no máximo um mestrado. Se você pegar a maioria dos analistas que têm aqui, quase todos já tem doutorado! Então, você já entra na empresa com um nível de qualificação mais do que o exigido; com uma oferta de qualificação melhor nessas regiões. Então, isso cria... dois paradoxos: primeiro é que você tem gente muito qualificada para estar no nível técnico. E isso, de certa forma, é muito bom para a empresa, né Fernando? porque, cada vez mais, ela está agregando, mesmo nos seus níveis intermediários, gente com nível e formação de pesquisador. Por outro lado, para quem está nessa situação, acaba sendo muito frustrante, porque ora você se vê... Às vezes, eu falo que é meio televisão de cachorro, né? [risos] Você vê o frango rolando na sua frente... [risos] você vê, às vezes, um monte de coisas, áreas correlatas de pesquisa passando na sua frente e que você tem vontade de interagir, então...” [Entrevista Embrapa IA3].

A alta qualificação do funcionário operacional na Embrapa IA gera certa contradição entre, por um lado, uma formação acadêmica que privilegiou a inovação e a iniciativa e, por outro lado, o enquadramento desse ex-universitário para o desempenho de tarefas redundantes. Quando inquiri um analista se o trabalho do pessoal de suporte à pesquisa era repetitivo e alienante, a resposta foi a seguinte.

“Não vou te falar que é 100% isso, mas uns 70% é. A manobra que você tem para criatividade, para inovar, é *muito* pequena. Ele esbarra nesses fatores. Uma, porque ele vem com uma atribuição teoricamente específica a dar aqui, né? E muitas vezes, quando ele é chamado a participar de mais atividades, elas são atividades operacionais e não atividades estratégicas. Então, já começa por aí. Ele assume uma carga maior, um compromisso maior, mas também é de atividades operacionais que não vão agregar nada. Duas, porque a sua perspectiva como analista de alçar a vãos mais desafiadores, pelo próprio ponto-de-vista das normas da empresa, é praticamente nula, né? E três, porque a gente ainda está falando duma empresa hierarquizada, que tem essa... [risos] Mas tem, tem possibilidades de atuar, né? não é uma coisa totalmente fechada como é, por exemplo, a parte dos assistentes de operações, que daí sim: são atividades *bem* rotineiras. Mas não tem uma perspectiva muito positiva, assim... De forma geral — se é que dá para sintetizar isso — eu acho que hoje os analistas desempenham atividades muito aquém do potencial que poderiam. Eu acho que é até por uma falta de entendimento do que é que ele veio fazer dentro da empresa. Eu acho que esse cargo de analista [*digressões sobre nomenclatura*], ele é uma área até recente dentro da Embrapa. Duns anos para cá, é que ele começou a adquirir um corpo maior. Sempre teve os técnicos de nível superior, mas eram uma minoria e vinham também fazer coisas muito específicas

ligadas à administração do centro, né? Mas não tinha esse volume que hoje está adquirindo dentro da Embrapa. O analista é meio um bombril: é pau para toda obra” [Entrevista Embrapa IA3].

O fato d’o número de analistas ter crescido na Embrapa nos últimos anos evidencia novamente a tendência para a concentração do conhecimento no topo da hierarquia funcional; e o aprofundamento da separação entre concepção e execução dentro do trabalho de pesquisa. E novamente aqui, surge a idéia segundo a qual a nomeclatura equívoca de *analista* permite à empresa atribuir a ele todo tipo de funções e de papéis não-totalmente relacionados aos projetos de pesquisa.

III.2.12 - Subverter a estrutura pela estrutura: a servidão voluntária.

Mas nenhuma hierarquia é rígida demais para quem sabe se acomodar. A própria rigidez da estrutura incentiva estratégias individuais de subversão e ascensão através dos degraus. Embora raras, elas existem. Durante o trabalho de campo, tivemos a oportunidade de entrevistar um analista que, por ter uma patente depositada e transferida — grande trunfo neste campo híbrido! — conseguiu ascender às atribuições de pesquisador. Encontramo-lo no segundo andar do prédio, coordenando projetos de pesquisa (ora, isso não era proibido?), fazendo contatos, assumindo inúmeras atividades burocráticas e intelectuais, incluindo a supervisão da montagem do LNNA. Esperem até que a Justiça do Trabalho descubra! Durante a conversa, ele se mostrou bastante orgulhoso e satisfeito com as posições que escalou na empresa, afirmando com orgulho que “eu coordeno o pessoal e mando fazer as coisas; é difícil eu pôr a mão na massa.” Sua interpretação sobre os problemas da qualificação excessiva dos analistas, do desvio de função, da aspereza da hierarquia, da pressão por metas, da falta de perspectivas de crescimento profissional, da partilha injusta de créditos, etc. eram interpretações — digamos — conformistas, protocolares, “saquaremas”. Isso confirma a idéia dum outro entrevistado, conforme o qual “a Embrapa é uma empresa para quem é da área de pesquisa, e outra empresa para o resto” [Entrevista Embrapa IA3]. Nosso personagem misturou habilidades científicas com habilidades gerenciais; cumpre muitas tarefas fora da Embrapa e as pesquisas que ele coordena têm sempre uma empresa privada envolvida. Ele é um típico súdito da nova elite acadêmico-empresarial, cujas boas relações com o mercado e a academia fê-la desbancar a velha elite agrônômica, no momento em que a orientação pró-mercado da Embrapa, nos anos 1990, demandou funcionários mais agressivos em negociação e *marketing*.

“O presidente da Embrapa é dessa unidade. Aliás, a sala dele é essa aqui do lado, né? E... ele tem consciência desses problemas; tanto que ele tem batalhado para tentar tornar a Embrapa uma empresa um pouco... A Embrapa, quando foi criada — e até hoje ela tem isso — ela é uma empresa pública de direito privado. O que significa isso? Então, quando foi criada, se imaginava que ela era uma empresa que recebia recursos da União, só que ela poderia ser gerida numa forma um pouco mais ágil; não exatamente como uma empresa privada, mas numa forma um pouco mais ágil, mais leve. Isso foi como ela foi criada; e foi administrada assim. Hoje em dia, todas as empresas públicas têm que responder àquelas questões legais numa empresa pública ou da própria administração direta. Então, todas aquelas coisas de licitação, de mudança de função dentro da empresa, tudo-tudo-tudo tem que seguir como se fosse uma função pública mesmo, dentro do seu contexto estrito. Então, hoje em dia, o que a gente tem é o seguinte: é uma empresa da qual a gente sempre fala: é uma empresa pública [abre os braços] de direito privado [fecha os braços]. Então, infelizmente, a coisa do público ficou muito forte. E o Sílvio [Crestana] está tentando trabalhar nisso daí, justamente para tentar voltar — é claro que não vai voltar ao que essa empresa foi quando foi construída na década de 70, quando a forma de gestão de recursos era completamente diferente [digressões] — a questão é só tentar tornar o sistema um pouco mais leve para justamente evitar esse tipo de distorção que você levantou” [Entrevista Embrapa IA4].

Noutras palavras, o pessoal de suporte à pesquisa da Embrapa — pelo menos aqueles analistas ligados à nova elite acadêmico-empresarial — é favorável a que o estatuto da empresa penda mais para o lado *privado* que para o lado *público*, esperando, com isso, que os empecilhos burocráticos à ascensão na carreira sejam eliminados e, enfim, o pessoal de suporte à pesquisa possa subir mais rápido alguns degraus. Para eles, a precarização e a instabilidade nas condições trabalhistas — que um tal aumento do estatuto privado da empresa acarretaria — é-lhes um preço justo em troca duma presumida mobilidade profissional. “Eu sou da seguinte filosofia, sabe? Se você trabalha direito, você não tem o que temer” [Entrevista Embrapa IA4].

Isso nos mostra um aspecto sombrio do campo tecnológico, em comparação ao campo científico. Se no campo científico as estratégias de subversão são difíceis, mas possíveis — seja pelo apelo à entrada de poderes e capitais exógenos, seja pelo golpe do gênio que consegue derrubar o paradigma dominante —, no campo tecnológico, as estratégias de subversão apresentam-se pouquíssimo promissoras. Muito embora nesse campo híbrido os agentes possam fazer entrar muito mais poderes e capitais exógenos — sobretudo os econômicos — sem ouvirem tanta censura, sua condição proletária e assalariada os impede de liderar grandes motins. A demissão seria a sentença. No caso

específico da Embrapa, até mesmo as estratégias de sucessão tentadas por estagiários e estudantes, são condenadas e fracassadas, devido à forma de ingresso e promoção na empresa. Por isso, só resta aos analistas e assistentes mimetizem as estratégias de conservação da nova elite, torcendo pelo próprio inimigo e esperando um avanço (ainda mais rápido) do campo econômico sobre o campo tecnológico. A flexibilidade viria como pagamento pela heteronomia. Enquanto isso, restam-lhes também os discursos conformistas e protocolares, misturados com iniciativas individuais de promoção — estratégias muito parecidas à servidão voluntária expressa em opiniões plácidas. Quanto à burocracia, nosso amigo alegou ser esta uma fatalidade inescapável em se tratando duma empresa pública; quanto à partilha dos créditos, ele afirmou que isso varia conforme a postura pessoal do pesquisador-coordenador: há os mais “generosos” e há os mais “centralistas”; quanto à rigidez da hierarquia, ele ponderou que ela é bem marcada mesmo, mas ela não inviabiliza a comunicação nem as boas relações entre as pessoas; quanto às pressões por prazos, ele disse que as pressões são mútuas; quanto ao desvio de função, ele tomou isso como seu mérito pessoal.

“Aí você entra no problema da dicotomia da empresa pública, tá? O que acontece é o seguinte: eu mesmo estou como analista, e sou muito mais qualificado para a função do que seria exigido. Exato. Mas aí, o que acontece? Dentro dessa unidade especificamente, eu tenho uma série de atribuições que está muito ligada à pesquisa — inclusive, como eu falei, a coordenação de projeto de pesquisa. Digamos assim... como diz um colega meu: eu vou lá no escanteio, bato o escanteio e depois vou para a área cabecear, entendeu? [risos] Mas isso é um problema da própria empresa pública, porque, apesar de parecer que eu estou sendo explorado, foi uma coisa que *eu* lutei pra conseguir, viu? Porque, pela própria estrutura da empresa pública, se eu chegasse pessoalmente e falasse: ‘não, o que eu quero é ficar só no laboratório e só vou fazer a rotina do laboratório e absolutamente mais nada’ — eu poderia fazer isso. Mas eu não me sinto à vontade. E as próprias pessoas daqui dentro também reconheceram que eu tinha um pouco mais de capacidade que isso. Então, eles me deram muito mais espaço” [Entrevista Embrapa IA4].

Durante nossa conversa, foi emergindo um ruído de fundo bastante curioso: sem que nenhuma pergunta o suscitasse, o entrevistado passou a insistir em temas ligados ao relacionamento interpessoal, dizendo coisas como “aqui, nós desestimulamos completamente qualquer atitude arrogante” e “não adianta eu lhe dar bom dia e você me perguntar por quê.” Essa fixação indicou que nosso personagem vivia sob tensão — algo que poderíamos denominar “Efeito Mozart”. Ao mesmo tempo em que ele se sentia grato a seus superiores hierárquicos pela posição galgada, ele temia a todo

instante sofrer deles alguma violência simbólica; e ao mesmo tempo que ele se sentia invejado pelos analistas e inferiores, ele precisava controlar seu próprio orgulho, mantendo em índices seguros sua própria violência simbólica potencial. Além disso, embora seu talento pessoal devesse isentá-lo das deferências para com os pesquisadores, seu verdadeiro *status* e cargo o reconduzia sempre à condição de inferior. Mesmo nessas estruturas enrijecidas, a dinâmica de poderes assemelha-se às sociedades de corte, onde o mínimo conflito simbólico pode fazer com que toda a hierarquia desmorone sobre sua cabeça. Segundo nosso amigo, as hierarquias são muito estabelecidas e respeitadas; as conversas de corredor são evitadas; com a formalidade e a educação, procura-se aplainar as tensões que surgem [Entrevista Embrapa IA4]. Ouçamos outro analista que, sendo ligado ao sindicato, exerce tarefas de pesquisador em Campinas.

“As pessoas, os técnicos [analistas] que atuam na área de pesquisa nas unidades — que tem! tem gente que conseguiu por *mérito próprio*, formação, que conseguiu o conceito — elas mesmas talvez sofram um conflito interno muito grande, porque elas não são aceitas nem por um nem por outro [nível]. Elas vivem num limbo entre um e outro [nível]. Elas são rejeitadas pela elite e também pelos próprios pares, que as vêem como alguém que quer ser alguém que não é” [Entrevista Sindicato].

O trecho acima descreve o sentimento de quem, ocupando posições ambíguas na estrutura, sente-se “mal na própria pele” — como diria Bourdieu.

III.2.13 - Pendurar-se na estrutura: aqueles que se garantem.

Sobre os assistentes operacionais, a proletarização e a precarização abateu-se de veras. Seguindo a tendência capitalista de acumulação primitiva do conhecimento [Bolaño, 2007] e a drenagem dos seus saberes tácitos em direção à maquinaria de laboratório, o assistente mediano, embora doutor ou mestre, tornou-se à empresa alguém tão substituível quanto o parafuso dum automóvel. Desempenhando tarefas braçais, repetitivas e redundantes — tarefas que qualquer indivíduo com nível médio poderia executar — a mão-de-obra do assistente tornou-se mercadoria barata *porque* abundante. A divisão das tarefas e a pressão por prazos exclui a possibilidade de intervenção autônoma no processo de produção de tecnologia. A introdução de poderosos *mainframes* ligados à rede da sede, a criação de correios eletrônicos para os assistentes fez com que também o ritmo do seu trabalho fosse ditado pelas velocidades

do fluxo informacional. Em poucos minutos, sua caixa de *e-mails* enche com reclames da unidade e as burocracia da sede. Por isso, não seria nenhum exagero dizermos que, nos laboratórios, a caixa de *e-mails* cumpre a mesma função que a esteira rolante cumpria na linha de montagem fordista: o fluxo informacional de e-mails, chamadas, arquivos, planilhas, etc. é o que dita o ritmo do trabalho do assistente operacional. As tendências totalitárias da proletarização-mercadorização não poupa nem aqueles para quem o avental branco pesa tanto quanto o grilhão dum escravo. Mas essa casta silenciosa do laboratório difere dos analistas por um ponto crucial: estes últimos conseguiram tornar-se indispensáveis! A “polivalência *toyotizante*” dos analistas fez com que várias atividades vitais para o funcionamento das unidades da empresa fossem parar em suas mãos. Os próprios analistas não têm idéia do poder que têm: uma greve deles paralisaria os laboratórios e colocaria os diretores da Embrapa de joelhos! Embora o fenômeno do exército científico de reserva também sirva para eles, a internalização dos complicados procedimentos burocráticos da empresa, fê-los adquirirem capacidades que nenhuma diretoria encontraria fácil lá fora, no mercado de trabalho.

“O técnico [analista], desde que ele tenha mestrado, ele chega a ter um salário razoável, mas lógico que não vai ser como um *pesquisador* com mestrado. Vai ganhar bem menos; e eu digo *bem* menos! A diferença é muito maior do nível técnico [analistas] para o nível médio [assistentes de operação]. Aí a diferença é berrante: dá pena! Por quê? Eu posso até arriscar uma análise. A burocracia se defende, né? O nível do meio, os técnicos [analistas], é o pessoal que é encarregado de fazer a empresa funcionar, independente da turbulência que haja na ponta da pirâmide, lá em cima. Então, ela segura a onda. Pode trocar de chefe, pode não sei o quê, pode haver uma turbulência política muito grande no nível estratégico na ponta da pirâmide, que os técnicos estão lá segurando a coisa para não cair. E por isso, eles souberam se impor. E na sede da empresa, que tem o maior contingente de funcionários, também tem o maior contingente de técnicos [analistas], que conseguiram chegar ao mestrado e ao doutorado, e tal. E essas pessoas estavam lá fazendo a tabela salarial e fazendo o plano de cargos e salários — e influíram muito nisso. E talvez tenham se colocado numa posição muito boa. Talvez, eu esteja sendo um pouco injusto, mas também tem a coisa do *mérito* desse pessoal” [Entrevista Sindicato].

Então, vemos aqui um sistema perverso de premiação diferencial da qualificação: o aumento salarial que um *analista* conseguirá com seu mestrado-doutorado, será sempre menor que o aumento salarial que o *pesquisador* conseguirá com a mesma titulação. E vemos no trecho acima outro detalhe curioso: a proximidade dos analistas com a sede da Embrapa em Brasília, assim como a possibilidade de fazer *lobby* durante

a elaboração da tabela de cargos e salários, fez com que sua situação de trabalho de tornasse palatável. Com isso, concluímos nossa etnografia — tão completa quanto possível — das condições de trabalho de pesquisa na Embrapa na era pós-reforma gerencial. Como vimos, as condições do trabalhador intelectual (o tecnoproletário) afasta-se muito da imagem que temos do cientista: um nefelibata desconectado, um gênio livre. Na verdade, o avanço da lógica da acumulação capitalista sobre as fronteiras da cidadela científica, faz seus habitantes aproximarem-se cada vez mais da clássica condição do trabalhador proletaróide. Veremos adiante que fenômenos escondem-se por trás destas evidências empíricas.

III.3 - A negação das dádivas.

Segundo Hagstrom [1965; 1979], a socialização dos pesquisadores tende a produzir pessoas que aderem tacitamente aos imperativos institucionais (valores e normas) da ciência. Para o autor, a autonomia dos cientistas perante os imperativos institucionais de outros campos é garantida pelo controle que os próprios cientistas impõem-se uns aos outros — pressão sem a qual eles tenderiam a se desviar daqueles valores e normas [Hagstrom, 1979: 85]. O mundo da ciência também garante a seus membros o prestígio, que é uma remuneração simbólica alternativa à remuneração monetária, pois a organização da ciência consiste numa troca onde se oferta *conhecimento* e se recebe *reconhecimento* em forma de gratidão e respeito [Hagstrom, 1979: 87]. Institui-se ali a chamada economia antieconômica da ciência-dádiva, pois as contribuições ao conhecimento e as ofertas à sociedade criam obrigações recíprocas e vínculos pessoais que diminuem a racionalidade instrumental das ações, que são, ademais, baseadas no interesse pelo desinteresse e nos investimentos a fundo perdido. O curioso é que Hagstrom se pergunta porque tal “irracionalidade” vigoraria justamente no âmbito da ciência [Hagstrom, 1979, p. 85]. Conforme suas conclusões, se as recompensas às ofertas da ciência forem financeiras, e o dinheiro aparecer como intermediário do intercâmbio, a clientela abdicará do seu controle ético-moral sobre os produtores que, ficando liberto dos laços pessoais com aquele, permiti-lo-á escolher entre produtores alternativos. Já no caso da ciência, onde o cliente é incapaz de avaliar o produto (ciência) e de optar entre outros produtores científicos, e onde ainda o produtor deve aderir a valores mais elevados e especiais, a abdicação do controle ético-moral por parte do cliente levaria à invasão do sistema por lógicas externas, provocando sua

corrupção. A troca de conhecimento por reconhecimento tenderia, segundo Hagstrom, a manter os valores e a integridade dos cientistas [Hagstrom, 1979: 98-99]. Por isso, enquanto no mercado o vínculo entre produtor e clientela é contratual e instrumental, na ciência, a confiança é depositada na credibilidade e capacidade d'os cientistas — indivíduos especialmente socializados e aderindo a valores — atuarem independentemente dum controle formal e externo [Hagstrom, 1979: 101].

Essa autonomia é garantida porque, quando o campo científico é autônomo, os produtores científicos produzem ciência para clientes que também são cientistas. Noutras palavras, a autonomia científica está fundada nas seguintes avaliações: 1) o cientista e sua produção são avaliados pelos pares conforme critérios vigentes dentro do próprio campo científico. Segundo essa máxima, enquanto cientistas, ninguém melhor que eles próprios para avaliarem a qualidade da produção científica dos outros colegas. Conquanto que os critérios de avaliação continuem tão-somente científicos, o apelo a poderes, agentes e critérios externos (políticos, econômicos, sociais) será considerado uma contravenção às normas do campo, incorrendo em demérito do praticante. Porém, quando as ofertas da ciência se dirigem à sociedade leiga, a qual é incapaz de avaliar a qualidade dos produtos científicos, embora os financie com seus impostos, entra em cena um outro sistema de avaliação: 2) a sociedade acredita e reconhece que os cientistas são produtores científicos legítimos e capazes, criando com eles aquele vínculo ético-moral e pessoal descrito por Hagstrom. Desta forma, estabelece-se um sistema de dádivas gratuitas do cientista com seus pares e do conjunto dos cientistas com a sociedade, pelas quais se oferta conhecimento em troca de reconhecimento. Porque concordar em receber significa declarar-se devedor de alguém; e não retribuir significa romper a relação ou conforma-se a ser dominado, a mostrar gratidão e respeito, a reconhecer a ascendência e aumentar o prestígio do doador.

Nessa forma de economia, o interesse implícito na oferta não pode nunca ser declarado; e deve decorrer um intervalo temporal entre a dádiva e a contra-dádiva, para que o interesse econômico do tipo toma-lá-dá-cá seja esquecido, disfarçado, denegado. O intervalo decorrido entre a oferta de recursos à pesquisa e seu resultado como publicação ou mercadoria é o que põe um véu no interesse, fazendo com que dois atos correlacionados pareçam independentes. No caso das trocas internas ao campo, feitas entre os próprios cientistas, o meio de troca é o capital simbólico ou prestígio, que substitui o dinheiro. No caso das trocas externas ao campo — aquelas feitas entre o cientista e a sociedade — o financiamento público da pesquisa desempenharia um papel

vital ao esconder o lado puramente econômico da transação. Como é o Estado quem gere os recursos públicos para a pesquisa, fazendo a mediação entre a sociedade e o cientista, nem este se acha pressionado pelas demandas da sociedade, nem esta se acha no “direito patronal” de pressionar os cientistas. Assim, graças ao Estado, pode-se garantir que a ciência-dádiva seja oferecida livremente e necessariamente ou obrigatoriamente retribuída. Em grande medida, é o financiamento público que garante a ocultação do ciclo econômico sobre o qual jaz a produção científica. Sendo que a oferta é livre, a dádiva (conhecimento) e a contra-dádiva (reconhecimento) podem se revestir dum vínculo pessoal e ético-moral entre as partes, sem o uso de contratos explícitos. Assim sendo, o cientista pode continuar a se considerar livre para pesquisar o que bem entender e, ao mesmo tempo, atender a algumas demandas da sociedade como retribuição ao prestígio que dela recebeu. É o Estado quem oculta o curto-circuito que às vezes podemos observar entre a oferta e a procura por ciência. O Estado — seja como financiador, seja como coordenador — se interpõe entre o contribuinte e o pesquisador e garante a ideologia hipócrita da gratuidade da tecnociência. Para o bem ou para o mal, os recursos públicos para pesquisa eram o fundamento econômico dessa economia que, a partir de então, podia recusar o interesse econômico.¹⁰⁷ Além disso, produzindo conhecimentos com procedimentos metodológicos *objetivos*, os cientistas poderiam acreditar que suas conclusões fossem axiologicamente *neutras*; e sendo neutros eles próprios, poderiam iludir-se pensando serem sociologicamente *autônomos*. Acreditava-se, portanto, que a neutralidade da ciência garantiria a autonomia do cientista: uma fantasia corporativa.

Porém, a partir do momento em que os cientistas enquanto *força-de-trabalho* são expropriados dos *meios-de-produção*, termina o artesanato de subsistência e a autarquia simbólica: cientistas passam a produzir pesquisas para não-produtores de pesquisas. É o encontro entre produtores e não-produtores que fundamenta a necessidade da troca. É natural, portanto, que os critérios dos não-produtores passem a avaliar a produção dos produtores — enfim — que os critérios do mercado ou do governo passem a dizer quem é produtivo, quem é competente, ao hierarquizar quem merece e quem não merece ser contemplado com o financiamento (que ainda é público). Assim, a avaliação feita por pares dá lugar à demanda dos ímpares; e os critérios do campo científico autônomo dão lugar aos critérios de eficiência econômica, de otimização de recursos, de prospecção

¹⁰⁷ Se nos anos 1990 foi a *ausência* do Estado o que empurrou a Embrapa e muitas universidades públicas ao caminho do mercado, hoje, parece ser a própria *atuação* do Estado — através das leis, programas e políticas públicas — o que vem diminuindo a autonomia dessas instituições, ao incentivá-las cada vez mais a parcerias público-privadas e a cooperações academia-empresa.

estratégica de tecnologias, etc. E como a política científica do governo está cada vez mais orientada a estreitar os laços entre empresas, faculdades e institutos de pesquisa, já poderíamos considerar as demandas do governo e do mercado como sendo as mesmas. O Estado, aliás, sai dos bastidores e mostra com todas as letras, gráficos e tabelas a importância da tecnociência para o “crescimento econômico” e o “bem-estar social”, não somente retirando o véu que cobria o fundo econômico das atividades de pesquisa, mas também exigindo que os pesquisadores se empenhem para sustentá-lo. Com isso, os vínculos pessoais e ético-morais entre cientista e sociedade são substituídos pela racionalidade instrumental que não se detém em optar por produtores alternativos, caso eles se revelem mais baratos ou mais eficientes.¹⁰⁸ Em troca das recompensas simbólicas diminuídas devido à perda dos vínculos ético-morais, os cientistas passam a buscar recompensas propriamente monetárias, rompendo a *illusio* dum campo baseado no interesse puramente simbólico. É claro: junto com o salário, vem o direito d’o pagador alienar os produtos do trabalho. Os pesquisadores, por sua vez, já não se consideram mais moralmente responsáveis por seus produtos: quando o contrato de trabalho termina ou quando a transferência tecnológica é efetuada, os impactos bons ou ruins dela passam a ser creditados ao mercado ou à sociedade beneficiada-vitimizada.

Na dádiva, os presentes trocados em atos singulares são qualitativamente incomparáveis. A quantificação econômica está excluída da lógica da dádiva, a qual sempre foi uma barreira à intrusão da racionalidade contratual e financeira nos campos de produção intelectual [Pereira, 2000: 73-86]. Porém, quando a codificação e a quantificação do conhecimento entra no campo, a singularidade *qualitativa* do conhecimento é quebrada, e passamos a poder medir e trocar *quantidades* equivalentes dum produto científico: aí temos outro passo importantíssimo rumo à sua mercadorização. Na dádiva — lembremos — o intervalo temporal ajudava a esconder o interesse e a lógica da troca. Porém, quando as pressões econômicas aceleram o intervalo das inovações (com a obsolescência proposital das tecnologias), os tempos entre da dádiva e a contra-dádiva se estreitam, fazendo com que os dois lados assumam seu interesse mercantil. Como a avaliação feita por pares perdeu seu sentido, a necessária publicação e circulação das produções científicas dentro do campo também pode cessar. Com isso, o sigilo se imiscui no trabalho de pesquisa, negando uma vez mais o caráter público da ciência. Afinal, eu posso estar submetendo meu conhecimento

¹⁰⁸ Além disso, a troca de dádivas entre cientistas e dos cientistas para a sociedade perdeu o caráter de obrigatoriedade e reciprocidade com fundo moral, pois entre o cientista e o cidadão interpõe-se o mercado; e os próprios cientistas não produzem mais ciência para si mesmos; produzem-na para a sociedade *através* do mercado.

à bisbilhoteira de um pesquisador que é meu concorrente num edital do CNPq; ou posso ainda ser vítima de plágio e espionagem industrial-intelectual! O processo de mercadorização do conhecimento e proletarização do pesquisador é um processo correlato à expansão da lógica do capital para mais e mais áreas da vida social que, antes, estavam abrigadas sob o Estado ou dentro da esfera pública, funcionando em comunidades auto-suficientes ou antieconômicas. Segundo o próprio Bourdieu, a economia da dádiva tende a ser uma ilha isolada no oceano do *toma-lá-dá-cá* [Bourdieu, 2001a: 240]. O capitalismo contemporâneo se define por um projeto *sistemático e dogmático* de transformar em mercadorias tudo o que não é nem deveria ser: a vida, os bens públicos e naturais, a ciência, a própria matéria (nanotecnologia).

Aliás, outra característica do capitalismo contemporâneo é a reprodutibilidade a custo muito baixo dum número crescente de mercadorias “imateriais” baseadas em tecnologia. Estas mercadorias tecnológicas — programas de computador, filmes, músicas, etc. — necessitam dum investimento de criação inicial muito grande, mas sua reprodução é quase gratuita. Se o conhecimento é tão caro para ser produzido, justifica-se que o Estado sob o sistema capitalista financie e socialize esses custos e riscos para toda a sociedade. E se a reprodução do conhecimento é muito barata, demandando pouco investimento para a cópia pirata ou na produção de similares genéricos, justifica-se o reforço jurídico-policiaL nas leis de patentes. As características do conhecimento o aproximam da lógica da dádiva e o colocam em contradição com a lógica da produção capitalista. Por um lado, as empresas precisam *acelerar a difusão no mercado* de produtos inovadores baseados em tecnologia, pois quanto maior a aceleração do lançamento, maior será a constante novidade e o valor desse produto; e mais duradouras serão as vantagens de monopólio conferidas ao inovador constante. Por outro lado, as empresas precisam *desacelerar a socialização* desses mesmos produtos, quer dizer, precisam conseguir meios de barrar a cópia ilegal, a difusão sem retorno, a abertura da caixa-preta, a divulgação, a negação da escassez artificial, etc. [Malini, 2003: 155]. Uma das formas d’o capital escapar desse perigo é garantir 1) que o conhecimento *científico* só se difunda num suporte material e numa forma codificada e estabilizada; 2) que o conhecimento *tecnológico* só se difunda depois de ter sua propriedade assegurada por um direito de patente; e 3) que a lógica da dádiva ainda vigente no campo científico seja canalizada para o campo econômico sob a forma de externalidades positivas e gratuitas. Noutras palavras, o desafio do capital é fazer com que o conhecimento só seja socializado como mercadoria e *jamais* como dádiva. Para isso, os agentes do capital têm

que assegurar que entre o cientista e o cidadão *sempre* se interponha o mercado ou, pelo menos, o campo tecnológico que realizará as mutações alquímicas do conhecimento em mercadoria.

III.3.1 - *Assina, Fausto, assina!*

Antes, a avaliação feita por pares na ciência era um mecanismo auto-regulador que contribuía para a integração dos cientistas e para a consolidação da comunidade, na medida em que seus integrantes definiam as regras de acesso ao campo e a distribuição das recompensas, fornecendo a base institucional para a confiabilidade e a acumulação de conhecimento [Davyt & Velho, 2000]. Contudo, a intrusão de critérios externos é a porta de entrada para a intrusão do *nomos*, da *doxa* e do *habitus* do campo econômico nas bordas do campo científico, produzindo, ou a perda progressiva de autonomia, ou um campo híbrido entre estes. Quando uma agência de fomento utiliza como critério eletivo para a concessão de recursos a relevância econômica e o potencial de aplicação industrial duma tecnologia financiada por ela, a qualidade científica ou tecnológica passa a ser avaliada por alguém que está fora do campo onde a pesquisa será produzida; “e se a interferência no desenvolvimento do conhecimento não ocorrer pela censura direta, ocorrerá através do financiamento, aproveitamento e divulgação seletivos do material produzido” [Couto, 1999: 132]. Da oposição entre a verdade e a falsidade na pesquisa, passamos à oposição entre o aplicável e o inaplicável, o viável e o inviável, o lucrativo e o dispendioso, etc. Melhor dizendo: “o governo e a empresa apresentam demandas ao trabalho intelectual segundo critérios próprios e distintos daqueles da peculiar lógica do campo e (...) o fazem de forma cada vez mais eficaz, interferindo na organização interna do trabalho e seus objetivos, não apenas através do financiamento como também da participação no processo de legitimação diferenciada que promovem dos produtores designados como usufrutuários das relações intelectuais de produção” [Couto, 1999: 121]. Para o governo, interessará um conhecimento que seja verdadeiro-legitimador; e para o mercado interessará o conhecimento que seja aplicável-lucrativo [Couto, 1999: 131].

E aqui está formado um *mínimo múltiplo comum ideológico-axiológico* entre os governantes, os empresários e o cientista proletário. Estes valores em sintonia tentarão criar uma imagem da C&T que seria a média entre os interesses particulares dos três atores da trama e *à sociedade como um todo* — essa entidade metafísica que aparece

nos textos oficiais. Procurar-se-á uma pesquisa que traga progresso científico (1), crescimento econômico (2) e bem-estar social (3). Ademais, a ideologia cepalina expressa nas políticas públicas para C&T efetuará uma substituição do reconhecimento *interno* conferido ao pesquisador por seus pares, por um reconhecimento *externo* conferido ao pesquisador pela empresa, governo ou sociedade. Portanto, essas idéias reavaliam, produzem hierarquias, orientam a conduta e são portadoras de ideologias. É por essa intromissão das hierarquias do campo econômico sobre o campo científico que, no ápice do campo tecnológico encontramos uma elite acadêmico-empresarial que, embora se mantenha científica, tem a mentalidade dum bufarinheiro. Foi a lógica desse campo híbrido que, ao invés de condenar ao ostracismo o cientista-mercador, elevou-o às alturas do campo, permitindo que contratos faustianos, assinados entre alguns pesquisadores universitários da nanotecnologia e empresas privadas conferissem dinheiro e prestígio para ambas as partes [Entrevista Unicamp IQ1]. Se estamos falando em dois campos de forças, parece inevitável que a intromissão de um cause no outro certas interferências e deslocamentos eletromagnéticos. Ademais, nesse campo tecnológico ambíguo, meio científico e meio empresarial, as conversões duma forma de capital em outra realizam-se de maneira muito mais acelerada e complexa, permitindo inclusive a ocorrência de algumas inversões curiosas.

III.3.2 - A inversão da lógica: a patente-dádiva e o artigo-troca.

Como a introdução duma inovação de produto ou de processo dá ao primeiro introdutor uma vantagem de monopólio temporário (seja porque ele poderá cobrar mais caro por um produto que só ele tem, seja porque o processo inovador o permitirá economizar recursos), a mais-valia “extra” auferida pela inovação poderá remunerar também seu inventor, através duma renda retirada daquela mais-valia “extra”: o *royalty*. Essa remuneração é assegurada pelo direito de patente, o qual confere ao inventor o privilégio (temporário mas duradouro: vinte anos) de utilizar e explorar comercialmente e industrialmente seu invento, podendo também outorgar esse privilégio a outrem, com a condição de que ele o remunere com percentuais (até 15%) do lucro obtido com a venda do produto ou processo inovador. A princípio, a patente seria uma das formas pelas quais os cientistas buscariam remuneração não-simbólica e não-específica (puramente econômica) extra-campo, ao receber quotas de *royalties* oriundos da tecnologia transferida. Há interesse monetário explícito numa patente; ela não é avaliada

pelos pares, mas por estrategistas e intermediários que reconhecem a novidade, a aplicação e a possibilidade de comercializar o invento ali registrado; ela não é uma contribuição, mas sim uma apropriação de conhecimento; ela é remunerada por capital econômico e não por capital simbólico — ao menos em teoria. Por sua vez, a publicação não-paga seria o meio típico de se obter prestígio na ciência, ao dar uma contribuição desinteressada ao progresso da humanidade. *Seria* assim; mas não é o que acontece na Embrapa. Como vimos acima, o financiamento público da ciência garante que esse “desinteresse” dos cientistas, embora sempre misturado com hipocrisia, tenha certo fundamento econômico real. Ao isentar o cientista de procurar seu próprio sustento no mercado, o Estado lhe garante uma sensação de segurança escolástica que é indispensável ao funcionamento dessa antieconomia. Porém, quando essa segurança escolástica é misturada com a competição entre funcionários (SAU, Saad, Sepre) com o emprego precário (CLT) e com as pressões por resultados (Embrapa), aquelas categorias também se misturam. Isso separa e mistura aqueles que podem viver *para* a ciência (vocação) daqueles que passam a viver *da* ciência (profissão). Viver *para* a ciência é um apanágio da autonomia; viver *da* ciência é a fatalidade do cientista-proletário.

Os artigos 88 e 89 do Decreto nº 2.553 de 1998, que regulamentou a Lei da Propriedade Intelectual [Lei nº 9.279 de 1996], diziam respeito à partilha de *royalties* vindos de transferência de tecnologias entre as instituições cooperadas em atividades de pesquisa conjunta. Se uma faculdade assinasse um contrato de parceria com uma empresa para a realização duma pesquisa, os ganhos obtidos da patente seriam divididos conforme a contribuição proporcional dada por cada parceiro à pesquisa: a cada qual conforme sua capacidade. Já os artigos 09 e 13 da Lei da Inovação Tecnológica [Lei nº 10.973 de 2004] estabeleceu finalmente a regra para a partilha dos *royalties* entre a instituição e seus professores ou funcionários, assegurando ao inventor a participação mínima de 1/20 e máxima de 1/3 nos ganhos obtidos pela instituição ou universidade, resultantes de contratos de licenciamento de tecnologias. A Unicamp já regulamentou internamente este dispositivo, partilhando os ganhos dos *royalties* da seguinte maneira: 1/3 vai para a universidade como um todo; 1/3 vai para a faculdade ou instituto; e 1/3 vai para o pesquisador responsável pela invenção ou inovação. Ao compartilhar com o pesquisador o ganho econômico obtido por uma patente, a instituição ou faculdade vai seduzindo, arrastando e envolvendo mais e mais agentes do *campo científico* para o remoinho diabólico do *campo econômico*. A partilha dos *royalties* é uma excelente

estratégia para 1) fazer o cientista levar em conta os impactos comerciais daquilo que pesquisa; 2) viciá-lo na busca do capital econômico obtido extra-campo, em detrimento do capital simbólico obtido intra-campo;¹⁰⁹ 3) esconder sua condição proletária ao fazê-lo pensar que ele é um capitalista do próprio sucesso enquanto pesquisador e patenteador; e 4) torná-lo um típico agente do campo tecnológico, mantendo contatos com incubadoras, universidades, agências de fomento, empresas, etc. Aqui vale lembrar a diferença numa patente entre a *propriedade* (o direito da empresa à exploração comercial da inovação) e a *titularidade* (a atribuição de créditos ao inventor). A titularidade é sempre da pessoa do inventor, enquanto detentor da força-de-trabalho intelectual que desenvolveu o conhecimento; já a propriedade é sempre da empresa (universidade ou instituto de pesquisa) enquanto proprietária dos meios-de-produção intelectual que “empregaram” o trabalhador. Então, nessa dupla, propriedade *versus* titularidade, a patente se revela uma potencial atribuidora tanto de capital simbólico como de capital econômico e, por isso, a patente é o trunfo típico do campo tecnológico. Mas em que casos a patente confere uma ou outra forma de capital?

No conjunto das inúmeras “esquizofrenias” da Embrapa, já citadas no capítulo anterior, temos uma outra: a empresa não remunera patentes, mas desde 2001, remunera publicações!

“[Pergunta: Qual é a remuneração monetária do pesquisador no caso duma patente licenciada?” “Nesse momento, nenhuma [sorriso]. Existe uma lei [divagação sobre o número] do Fernando Henrique, e que depois foi regulamentada pela Lei da Inovação que é de 04/12/2004... ela tem num artigo quinto ou nono uma cláusula que diz assim: cabe às ICTs (você sabe o que são as ICTs, né? são as instituições de ciência e tecnologia) remunerar o pesquisador ou pesquisadores, a unidade e a instituição com até 30% dos royalties auferidos. Isso está em vigor. A Embrapa está regulamentando internamente como pagar isso. Eu sei que ela tem que dotar recursos do orçamento, que é aprovado pelo Congresso Nacional; ela precisa saber se ela vai pagar 33% para o pesquisador, 33% para a unidade e 33% ficará com a Embrapa. A Federal [UFSCar] está pagando assim e a Unicamp também. Mas a Embrapa pode ter um formato diferente; ela pode querer pagar 20-40-40. Então, nesse momento, nós pesquisadores estamos recebendo *royalties* por direito autoral: livros, mídia... tudo o que a gente escreveu e foi vendido, a gente recebe os *royalties*, que são 10% do valor de capa. É isso o que diz a lei. *Royalties* por desenvolvimento tecnológico, não. Eu, que sou inventor dessas coisas todas [mostra com orgulho as patentes penduradas como troféus na parede], eu tenho dinheiro

¹⁰⁹ Segundo alguns autores, a invasão de mecanismos de recompensa vigentes em empresas privadas no campo da ciência conduz a rivalidades e competições que destroem a confiança e sabotam a cooperação científica, quando não dissolvem as equipes de pesquisa num arquipélago de “igrejinhas” [Lastres, 2007: 200].

para receber. A Embrapa está em débito comigo. Ela não me pagou nada até hoje. Teoricamente, ela teria de me pagar até um terço. Só para você saber, a Unicamp e a Federal [UFSCar] já pagam assim.” “[*Pergunta: E esse dinheiro poderá ser usado para aquilo que o pesquisador quiser, ou ele só poderá ser investido na pesquisa interna?*]” “Magina! Isso é dinheiro para o meu bolso! Eu vou transformar tudo em vinho! [*risos*] Isso é dinheiro resultado do seu trabalho intelectual! Esse é o melhor dinheiro!” [Entrevista Embrapa IA1].¹¹⁰

Em suma: as unidades da Embrapa pagam por aquilo que se inclui na dádiva da ciência (artigos e livros), mas não pagam por aquilo que seria uma renda econômico-tecnológica típica do toma-lá-dá-cá (patentes). Se um pesquisador não recebe participação nos *royalties* da patente — como aqui — ele deixa de acumular capital monetário no campo econômico para acumular capital simbólico no campo tecnológico. O prestígio, não o dinheiro, transforma-se numa motivação substitutiva para se adquirir uma patente. Com todas as letras: a patente confere prestígio na Embrapa,¹¹¹ embora confira menor prestígio na Embrapa IA, porque das 180 patentes detidas pela rede, 60 vieram apenas dessa unidade [Entrevista Embrapa IA4]. Com isso, o “preço” simbólico das patentes caiu segundo um parâmetro de avaliação puramente marginalista, pelo qual, quanto maior o total de patentes da Embrapa IA, menor será o valor das próximas patentes acrescidas ao montante. Entretanto, lembremos que foi uma patente o que produziu o milagre de guindar um analista da Embrapa IA às atribuições de pesquisador. Então, na contramão das patentes, a propriedade é substituída pela titularidade, quer dizer, o direito de participação monetária na exploração econômica da tecnologia é substituído por um crédito de autoria; troca-se enriquecimento por reconhecimento. Por mais confuso que pareça — e o é — o não-pagamento ao pesquisador da parcela dos *royalties* que lhe caberia na patente, faz com que na Embrapa IA as patentes entrem numa lógica da dádiva gratuita — principalmente no caso das chamadas tecnologias sociais que foram criadas pela unidade, e das quais seus pesquisadores muitíssimo se orgulham.¹¹² Nestes casos, não apenas os *royalties* da

¹¹⁰ A informação de que a Embrapa não remunera patentes mas sim publicações foi confirmada pelos entrevistados Embrapa IA4 e TT2, aos quais foi dirigida a mesma pergunta.

¹¹¹ Conforme Santos, “o inventor procura nas patentes uma forma de reconhecimento do valor científico da invenção *equivalente* ao reconhecimento acadêmico (...) ela expressa o quanto ele estava atento à distinção entre o valor tecnocientífico da invenção e o valor da inscrição desta no mundo econômico e social” [Santos, 2007: 3]. Isso ocorre porque, quando consegue, a empresa privada não somente rouba a propriedade da patente e a licencia a custo zero; ela também quer a titularidade em detrimento do inventor pessoal. Dessa forma, é só com o patenteamento que se garante a devida atribuição de autoria e se evita que a empresa tome para si os créditos do inventor e sonegue apônimos seus à invenção.

¹¹² Este é o caso da fossa asséptica biodigestora, que usa bactérias presentes no esterco para digerir os microorganismos patogênicos encontrados no esgoto das casas. Essa tecnologia (simples mas genial) reduziu drasticamente os índices de doenças ligadas à contaminação da água no campo. Outros exemplos são o sistema clorador e o *kit* para descobrir se o gado de leite tem mastite.

patente não são partilhados com o pesquisador, como a própria Embrapa abre mão de qualquer cobrança. Vale dizer que estas tecnologias não seriam mesmo facilmente patenteáveis e, embora não tragam retorno financeiro à Embrapa, são trocadas no “câmbio branco” por capital político e legitimação perante o governo e a sociedade. No caso das patentes com fundo social, o pesquisador recebe prestígio duas vezes: da unidade onde trabalha e da sociedade para a qual contribuiu. De todo modo, o pesquisador sempre poderá dizer que está ajudando a sociedade com sua tecnologia, muito embora entre ele e ela interponha-se o mercado, que não deixará de levar o que é “seu”.

Na Unicamp, devido à adoção do regime de dedicação exclusiva, os professores não podiam receber incentivos pecuniários às iniciativas de captação de recursos. O professor era beneficiado apenas indiretamente, porque a aprovação de projetos em agências de fomento, além de melhorar as condições de trabalho, representa uma validação simbólica perante os demais professores concorrentes em sua área. A Lei da Inovação flexibilizou a dedicação exclusiva, ao permitir que professores e pesquisadores peçam licença do cargo para desempenharem atividades de pesquisa em empresas privadas. Além disso, a Unicamp já aderiu ao sistema de partilha de *royalties*, conforme descrito nos artigos 09 e 13 da mesma lei. Assim, já temos ali o início duma mistura entre incentivos simbólicos e incentivos pecuniários — o que poderá conduzir à formação bolsões do campo tecnológico dentro do campo científico-acadêmico. Com efeito, percebe-se uma crescente penetração da lógica capitalista industrial na produção acadêmica e isso se reflete na generalização de modalidades de remuneração baseadas em direitos de propriedade intelectual. Por quê? Um dos motivos dessa pressão pela patente é uma mudança nos critérios de avaliação dos professores universitários por parte das agências de fomento — verificada menos na Unicamp e mais na Embrapa. Há quem não queira assinar contratos faustianos. Na Embrapa, as opiniões se dividem. Embora alguns (pesquisadores) vejam com bons olhos a mudança nos critérios da FAPESP, Capes e CNPq ao darem maior peso às patentes na avaliação [Entrevista Embrapa IA1], outros (analistas) afirmam que isso fará com que se aumente o depósito de patentes sem aplicação, apenas para se gerar índice sem lastro [Entrevista Embrapa IA3]; e que a partilha de *royalties* com o pesquisador fará com que seus interesses individuais de pesquisa se sobreponham aos interesses da instituição [Entrevista Embrapa TT1].

“Isso é mal-resolvido. Eu concordo. Mas hoje em dia, mais e mais — principalmente para aqueles que trabalham na área mais tecnológica — eles estão

observando a necessidade de patentear. Tanto é verdade, que, até alguns anos atrás, a Capes, nos programas de pós-graduação, ela avaliava *somente* artigo e basicamente participação em congressos. Hoje existe, mesmo dentro da Capes, tem uma linha para avaliação de projetos por número de patentes. Então, a FAPESP apóia... se você for financiado pela FAPESP e algum produto seu for passível de patenteamento, ela a paga aquela parte do depósito da patente e tudo o mais. Então, existem meios... institucionalmente, as coisas estão acontecendo no sentido de que isso ocorra (...) Mas eu acho — e é opinião pessoal — eu acho que isso não deve caminhar para esse lado, porque o pesquisador... eu tenho percebido muitas instituições onde o pesquisador acaba... é natural que os interesses dele se sobreponham aos interesses da instituição: ele acaba direcionando todo o seu trabalho de pesquisa em função dos seus interesses; e em geral, são econômicos, são financeiros, né? E você tem muito claro hoje: professores que trabalham mas estão usando toda a estrutura da universidade, ou o pesquisador está usando toda a estrutura da Embrapa e direcionando... O problema é como é que você vai enxergar esse mercado aí. Você vai estar enxergando com o viés de quem está patrocinando você. Então, isso eu acho que é uma discussão já superada na Embrapa; e a Embrapa não vai caminhar para esse lado d'o pesquisador ter participação em *royalties* [Entrevista Embrapa TT1].

III.3.3 - Capitalismo do conhecimento.¹¹³

Dentre as características da chamada sociedade do conhecimento, enumeram-se: 1) a crescente complexidade das novas tecnologias utilizadas pela sociedade; 2) a aceleração do processo de produção e emprego de inovações, causando uma redução acelerada dos ciclos de vida dos bens, numa economia de inovação perpétua e obsolescência propositada; 3) a crescente capacidade de codificação, processamento, armazenagem e transferência dos conhecimentos, através das tecnologias de informação e comunicação; 4) o aproveitamento dos conhecimentos tácitos, criando a necessidade duma organização interativa e flexível do trabalho em equipe e em redes, com o investimento em treinamento de mão-de-obra enquanto “capital humano” da empresa; 5) a crescente flexibilidade e capacidade de controle dos processo de produção, o que permite a redução dos tempos mortos, dos erros e testes; 6) as mudanças nas formas de gestão e organização empresarial, com a tendência à redução da hierarquia, integração de setores e equipes e relações interativas entre produtor e clientela; 7) a mudança no

¹¹³ Dentre as melhores referências disponíveis no Brasil para o debate crítico (marxista ou marxiano) da tecnologia, destacam-se Eleutério Prado, Sérgio Lessa, Ruy Braga, Alain Herscovici, César Bolaño, Daniel Romero, Marcos Barbosa de Oliveira, Laymert Garcia dos Santos, Ricardo Antunes, Paulo Arantes, Marcos Dantas, Beatriz Couto, Osvaldo Coggiola e Renato Dagnino, dentre outros.

perfil dos recursos humanos, com a exigência dum nível maior de qualificação, compromisso e polivalência; 8) o aumento da proporção de mão-de-obra empregada nos setores de serviços, envolvida em processos de produção e administração de conhecimento; 9) a exigência de novas políticas de produção, com o uso de bônus e prêmios para comprometer o trabalhador e condicionar o aumento dos salários ao aumento dos lucros do capital; 10) o uso intensivo de tecnologia, em oposição ao padrão fordista de uso intensivo de matéria, trabalho e energia; 11) o grande papel da propriedade intelectual e dos produtos imateriais nessa nova economia, com a emergência de novas formas de produzir, apropriar, mensurar e atribuir valor ao saber; e 12) a passagem duma produção fordista onde o capital material era escasso, para uma economia pós-fordista, onde o sistema de direitos de propriedade intelectual provoca uma escassez artificial no conhecimento, na tecnociência [Lastres & Ferraz, 1999: 35-36].

Entretanto, o conhecimento é um recurso intangível, imaterial e, portanto, inesgotável, indivisível. Seu consumo não os destrói nem deixa vestígios materiais. *Minha* posse sobre determinado conhecimento não exclui *outra pessoa* da posse dele. Sua cessão a outrem não faz com que sejam perdidos pelo primeiro possuidor; sua transferência não empobrece o transferidor. Uma vez produzidos, os conhecimentos podem ser reproduzidos a custo quase zero. O conhecimento é a extrema negação da economia da escassez. Se para o capital o custo de produção do saber é nulo (devido ao sistema público de C&T) e se o custo de reprodução desse mesmo saber também é anulado, ele deveria ser gratuito! Como então se constituir uma economia privatista baseada no conhecimento? A solução para o capital seria 1) provocar uma escassez artificial no acesso ao saber, codificando-o e limitando sua utilização por intermédio da legislação patentária, cada vez mais ampla e forte; 2) provocar a obsolescência acelerada e proposital da tecnologia, deixando a cópia ilegal sempre atrasada em relação à matriz original; e 3) introduzir custos adicionais à distribuição do conhecimento, porque, para ser difundida e consumida, a informação precisa dum suporte material (livros, discos, placas, pentes de memória e disquetes). Sendo assim, trata-se de cristalizar toda a informação com interesse comercial num suporte físico para poder vendê-lo e comprá-lo — não como um saber em si, mas como um *meio físico* que contém e transmite informação [Dantas, 1999: 239-240]. Nessa falácia jesuítica, não se protesta contra a pirataria de *música*, mas contra a pirataria do *CD* (suporte material) que contém a música. Enfim: à medida que aumenta a importância econômica do

conhecimento, crescem também as pressões para o reforço das leis patentárias internacionais.

O processo de codificação do conhecimento vem se intensificando para dotá-lo de atributos que o torne similar aos bens materiais e tangíveis, aproximando-o das mercadorias convencionais, tendo como objetivo facilitar sua apropriação, privatização e negociação. Lembremos que o *conhecimento codificado* é aquele que foi processado e transformado num código (lingüístico ou informático), convertido em simples mensagem e armazenado num suporte físico (papel) ou digital (*bytes*). Os *conhecimentos tácitos*, porém, são aqueles saberes práticos incorporados aos indivíduos sob a forma de experiências e habilidades. Eles não são facilmente explicitados ou transferidos; não podem ser vendidos ou comprados no mercado separado do trabalhador que o internalizou; e, para serem aproveitados, necessitam dum tipo especial de interação social similar ao mecanismo de aprendizado. Daí a insistência verificada na última década ao trabalho de pesquisa em equipe, redes e *clusters*; daí a insistência no achatamento das hierarquias, nas estratégias de motivação do funcionário, etc. A importância dessas formas de conhecimento dá lugar a dois tipos de apropriação e mobilização. Em primeiro lugar, quando é possível, codificam-se os conhecimentos tácitos, armazenando-os em bancos de dados e protegendo-os via patenteamento. Nesse aspecto, a difusão das tecnologias informáticas está provocando uma aceleração da codificação (e apropriação) do conhecimento. Além disso, como os tempos de produção e de circulação excluem-se mutuamente no capitalismo, sendo tanto mais produtivo o arranjo que zera esse último tempo, o uso de tecnologias de informação servem para aumentar o lucro do capital investido em inovações. Quando isso não é possível, cria-se um ambiente cuja dinâmica, linguagem, identidade e confiança entre os agentes permite que os saberes tácitos circulem de maneira ao mesmo tempo livre (entre eles) e limitada (em relação aos agentes externos) [Lemos, 1999: 122-144]. Isso ocorre quando um aumento nos custos, riscos e complexidade da codificação, ou então a própria rapidez da mudança tecnológica, impede que a codificação acompanhe o paradigma, fazendo com que aumente a importância do conhecimento tácito em rede. Este é o caso da nanotecnologia e da biotecnologia. Além do aproveitamento de infra-estruturas complementares, dentre outras coisas, as redes permitem aos indivíduos e instituições mais fortes explorarem capital simbólico (prestígio) e capital econômico (recursos) dos pares mais fracos, concentrando as externalidades positivas em apenas alguns pontos do arranjo.

Porém, seria subestimar o capitalismo imaginar que seus agentes limitar-se-iam a captar meras externalidades do conhecimento, como se fossem apenas usuários passivos das inovações. Uma série de sintomas nos mostram que a lógica da acumulação capitalista vai se imiscuindo lentamente nos territórios de produção científica — seja a seco, seja através do Estado — e trazendo consequências não tão progressistas quanto aquelas que nos mostram os profetas da inovação a qualquer preço, infiltrados entre os sociólogos. Embora o autor desta dissertação não pertença a nenhuma corrente do marxismo enquanto movimento ou proselitismo, há de se reconhecer que a melhor contribuição crítica à análise do trabalho (tanto manual como mental) foi e continua sendo a marxiana; e é com base na teoria do valor que pretendemos descortinar — embora em caráter parcial — as formas pelas quais o capital emprega a C&T e se valoriza por meio do trabalho intelectual. Nas seções acima, vimos que as formas atuais de produção intelectual tendem a tornar o conhecimento numa mercadoria a) codificada; b) quantificada; c) abstraída das suas qualidades contextuais; d) alienada do pesquisador assalariado; e e) passível de troca no mercado. Para tanto, a dinâmica da produção intelectual impôs ao pesquisador a') uma aceleração da codificação e armazenagem do conhecimento em suportes físicos ou digitais, fazendo com que o saber codificado se defronte com os saber tácito da mesma forma que o trabalho morto se impôs sobre o trabalho vivo; b') uma pressão no sentido da produtividade quantificável de conhecimento, criando índices de citação, bibliometria, cientometria e sistemas de avaliação-premiação com base no número de artigos e patentes; c') uma tendência à autoria coletiva e ao trabalho de pesquisa coletivo, o que tende a eliminar a noção de autoria e os vínculos pessoais e contextuais do trabalhador com a tecnociência; d') uma radicalização da expropriação do meios-de-produção (científica) da força-de-trabalho (científica), justificando a alienação do produto do seu produtor; e e') o ataque contra a lógica da dádiva e o ingresso da lógica da troca no campo da ciência, permitindo aos cientistas receberem recompensas pecuniárias e/ou simbólicas por suas patentes. Para avançarmos a discussão, é necessário refletirmos que funções a C&T presta ao capital, como pode o trabalho intelectual ser produtivo, como o capital determina a proletarianização do pesquisador e como funciona o tecnociência como mercadoria.

III.3.4 - Os sete pecados maquinais.

Assim como as potências da natureza (o vapor, a água, os recursos minerais), as dádavas ou os bens comuns e sociais, como a ciência, não oneram o capitalista que os emprega na produção. Mas por que a ciência é valiosa para ele? É comum que os autores marxistas tratem da ciência como fator produtivo incorporado na maquinaria; e segundo eles, há sete vantagens advindas do emprego da maquinaria na produção: 1) o emprego da máquina permite sobrepujar a manufatura por algum tempo, porque a máquina faz com que o valor-custo individual da mercadoria produzida com ela fique abaixo do valor-custo socialmente necessário para fazê-la à mão; 2) a máquina permite um aumento da mais-valia relativa, quer dizer, do tempo que o trabalhador doa ao capitalista, intensificando os ritmos, condensando os tempos e diminuindo as pausas; 3) a máquina permite eliminar a cooperação simples em alguns setores onde ela ainda existe; 4) a máquina derruba as resistências do trabalhador, ao imunizar o capitalista contra greves; 5) a máquina cria no trabalhador a pretensão de se apropriar de parcelas do aumento na eficiência do próprio trabalho; 6) a máquina torna o trabalho mais contínuo e menos estafante; e 7) a máquina diminui a população de operários ocupados, criando um exército industrial de reserva disposto a trabalhar por salários ínfimos [Romero, 2007: 138-139]. Entretanto, o que aconteceria se voltássemos nossa análise, não aos impactos da máquina (resultado da tecnologia) sobre o trabalho braçal-fabril, mas ao próprio trabalho científico-tecnológico e os efeitos que a lógica da acumulação capitalista tem sobre ele? Para isso, o conceito marxiano que desejamos introduzir aqui é o da *subsunção* do trabalho intelectual.

III.3.5 - Dominar, incluir, explorar.

O conceito de *subsunção* significa subordinação e incorporação do trabalho ao capital, a ponto d'o trabalhador ser totalmente absorvido pelo capital na sua esfera. Na produção material, isso se faz com a conversão do trabalho vivo em trabalho morto, cristalizado na maquinaria, ou por intermédio da conversão do capital variável em capital constante [Romero, 2007: 20]. No caso da produção imaterial, como já vimos, isso se faz pela codificação do conhecimento. Marx refere-se a dois modos históricos de subsunção: a formal e a real. A subsunção formal designa a relação de dominação-exploração do trabalho frente ao capital no período pré-industrial da manufatura. O trabalhador estava subsumido ao capital porque já não detinha os recursos da produção e era obrigado a vender sua mão-de-obra como trabalhador assalariado por meio do

contrato. Mas essa subsunção era apenas formal porque ainda era feita pela mudança na relação entre os trabalhadores cooperados, sem a introdução da maquinaria, a qual modificará os conteúdos e o sistema de trabalho. Aqui, o trabalhador da manufatura ainda detinha certo controle sobre o ritmo e a maneira de se produzir, porque ainda monopoliza o conhecimento: o saber-fazer. Por isso, seu trabalho mantinha uma natureza concreta, por ser individual e contextual. O capitalista nunca atuava diretamente no processo de trabalho, intervindo apenas nas esferas de circulação e realização do lucro, pelas quais se contrapunha ao trabalhador como possuidor de mercadorias. Por isso, a exploração capitalista se fazia pela extração de mais-valia absoluta, com o simples aumento da jornada de trabalho [Marx, 2004: 87-97; 104-108; Prado, 2005: 122-124; Romero, 2007: 19; 82-87 & *passim*].

A subsunção real, por sua vez, aparece com a indústria e a introdução da maquinaria. A partir daí, o trabalhador é expropriado em seu conhecimento sobre o processo de produção; e esse conhecimento é cristalizado nas máquinas ou controlado pela supervisão. Separam-se os braços e mentes do trabalhador subsumido. Com isso, o trabalhador passa a não ter mais domínio completo nem sobre o ritmo nem sobre o modo de produção, que passam a ser ditados pela máquina. A atuação do capitalista é mais direta e faz-se por intermédio da tecnologia, modificando internamente o universo do trabalho e tornando-o autônomo aos trabalhadores individuais. Se antes a técnica era usada na produção de utilidades, agora, ela passa a atender à geração de mais-valia. Com isso, o aumento da exploração do trabalhador faz-se pela mais-valia relativa, com a intensificação dos ritmos, condensação dos tempos e diminuição das pausas. Temos assim um capitalismo maduro e completo. Enquanto que na subsunção formal o capital explorava o trabalho pela via econômica (ou se venda, ou se mate), na subsunção real o capital explora o trabalho também pela via da determinação tecnológica (produza dessa maneira e com esse ritmo). Se antes era o processo de valorização que se submetia ao processo de trabalho, agora ocorre o inverso [Romero, 2007: 19; 82-87 & *passim*]. Para isso, “foi preciso ser criado um segmento de trabalhadores tecnocientíficos, separado da classe trabalhadora tradicional do proletariado, vinculado a um trabalho unicamente intelectual (sem relação direta com algum trabalho manual específico) e responsável unicamente pela gestão e organização do trabalho” [Marx, 2004: 87-97; 104-108; Prado, 2005: 122-124; Romero, 2007: 87].

Noutras palavras, foi preciso o capital (o Estado em nome dele) criar uma casta de trabalhadores intelectuais formalmente subsumidos, cujo conhecimento (devidamente

codificado e cristalizado) servirá para subsumir realmente o proletário tradicional, envolvido ainda em tarefas braçais. Alguma sugestão? Isso nos remete à condição do trabalho científico-tecnológico na Embrapa. A primeira questão que nos ocorre é: no geral, a qual forma de subsunção o trabalhador da Embrapa estaria submetido? Considerando as características postas acima, parece-nos que o funcionário da Embrapa encontra-se formalmente subsumido: ele é um trabalhador assalariado, não detém os meios de produção tecnológica, ele mantém certo controle sobre o ritmo e o modo de se produzir tecnologia e — principalmente — num país de capitalismo semiperiférico, os agentes do capital não parecem comandar diretamente o processo de trabalho, fazendo-o apenas depois da patente pronta, capturando seu rendimento, privatizando as externalidades da pesquisa pública em parceria, impondo constrangimentos ao sistema de trabalho que preexiste a ele, agindo por detrás dos ombros do Estado. Afinal, não é tão simples subsumir ao capital uma forma de trabalho e produção quase artesanal como a intelectual, que contradiz ponto a ponto a lógica do capital — pelo menos, até agora. Diante da lógica crassa do ganho, o trabalho científico, principalmente o desenvolvido nas universidades, possui aos olhos dos capitalistas e seus sociólogos-encomiastas um caráter corporativo-medievaresco irritante.

Com efeito, no caso do trabalho científico desenvolvido nas universidades e institutos públicos de pesquisa, o que vemos é ainda subsunção formal, malgrado as evidências em contrário. A recente reforma desses órgãos ocorreu não por ação direta do capital, mas pela omissão velada do Estado: foi a diminuição dos recursos públicos de pesquisa que os forçou rumo ao mercado — como vimos no histórico da Embrapa. E o emprego de tecnologias da informação e comunicação pelas equipes e grupos, embora seja o meio por onde subsunção real virá, só mudou a forma sem alterar o conteúdo do trabalho. Estamos, portanto, diante duma relação entre capital e ciência que se faz externamente e formalmente, pois para chegar ao campo científico, os agentes campo econômico precisam primeiro atravessar o campo tecnológico, tendo como guia o Estado. Assim, perante o laboratório, a empresa privada surge como agente externo — é a parceira da pesquisa aplicada; é a contratante dum serviço tecnológico. Aqui, o capital precisa conviver com práticas e valores da ciência que são anteriores e estranhos à sua lógica crassa. A extração da mais-valia (absoluta) se dá então pelo prolongamento do expediente do pesquisador — seja com ele levando trabalho para casa, seja com ele ocupando para a pesquisa o tempo destinado ao ensino, seja com ele fazendo “extensão” em atividades de consultoria para uma indústria privada. Fausto já assinou o contrato,

mas Mefistófeles ainda o espera ao longe. Mesmo na Unicamp — universidade fortemente patenteadora — encontramos professores que afirmam realizar pesquisas conforme seus próprios critérios, interesses e ambições; que consideram que um resultado inesperado significa sim o sucesso e não o fracasso da pesquisa; que não se queixam de pressões externas e cuja avaliação ainda é feita pelos pares [Entrevista Unicamp IF2; IF3; IQ1; IQ2].

Contudo, os primeiros sintomas de subsunção real são igualmente perceptíveis na Embrapa — sobretudo quando descemos a hierarquia até os assistentes. Ali, não podemos dizer que o processo de trabalho se realize como “antes”. A separação entre o trabalho de execução e concepção, a *taylorização* das atividades repetitivas, a expropriação do conhecimento e sua cristalização no maquinário do laboratório, a ditadura do ritmo e do modo de execução das tarefas — seja pela pressão dos prazos da chefia, seja pela velocidade do fluxo de informação que eles próprios produziram e que lhes chega pelo computador — faz com que a situação lhes ofereça uma reduzida margem de autonomia e criatividade. Na Embrapa, a implantação do planejamento estratégico fez com que a própria produção científica se realizasse conforme um esquema científico (gerencial). Com essa intensificação das tarefas e condensação dos tempos, é possível extrair mais-valia relativa do próprio trabalho “intelectual” dum assistente submetido à velocidade do processador. Não seria exagero afirmar que o computador desempenha aí a mesma função que a máquina-ferramenta (o torno, a prensa, a fresadora, a furadeira) cumpriu durante a primeira revolução industrial. A isso vem se somar novas ondas de brutalização, objetivação e precarização.¹¹⁴ Nesse aspecto, o capitalismo do conhecimento operou uma irônica revolta do feitiço contra o feiticeiro, porque a tecnologia que o técnico ajudou a produzir, é doravante introduzida no laboratório e, com a energia sinistra que lhe dotou o corpo físico, volta para escravizar seus criadores — o que explica o caráter fetichista que a tecnologia tem na sociedade: ela se apresenta como poder do capital e não como produto do trabalho; e seu desenvolvimento aparece completamente autônomo frente às relações de produção científica. Aliás, tanto no laboratório como na firma, os equipamentos disponibilizados ao pesquisador transferem partes do seu valor ao produto-patente. Os instrumentos do laboratório não aparecem como monstros autônomos para o prestigiado pesquisador da Embrapa ou o acadêmico da Unicamp, mas para seu assistente ou seu estagiário, essa

¹¹⁴ “A apropriação reduzida da gratificação simbólica deslegitima o produtor enquanto intelectual e abre caminho para uma lógica de organização da produção baseada em sua subsunção” [Couto, 1999: 129]. A subsunção real é efetiva e perfeita no chão de fábrica e já se estendeu para os escritórios [Braverman, 1980]. Agora, ela assedia também os laboratórios.

fantasmagoria já se concretizou, pois “todo o momento em que o pensar se tornou um ofício à parte, autonomizado frente ao fazer, esse processo coincidiu com a origem da subsunção real” [Romero, 2007: 190].

III.3.6 - O fetiche da tecnologia.

Se a revolução industrial transferiu a força braçal para a máquina, evidencia-se hoje uma nova fase de transferência de capacidades que até então eram exclusivas dos humanos, como aquelas incorporadas aos servomotores, à inteligência artificial, aos sensores e programas de computador. Afinal, é no ramo da nanotecnologia que pesquisadores já desenvolveram línguas e narizes eletrônicos. A obsolescência da humanidade se insere aqui como parte dum projeto maior de transferir ao trabalho morto (o capital) atividades e atribuições do trabalho vivo humano. Até então, as atividades criativas e gerenciais dependiam do trabalho humano, sendo que a produção material passou a depender do trabalho maquinal. A partir do momento em que computadores, simuladores e sistemas CAD-CAE¹¹⁵ invadem com alvoroço o laboratório e abocanham sucessivas parcelas do trabalho humano, soam os clarins para o trabalhador intelectual. A partir de então, o capital concentra em si os poderes do intelecto; e o capital é *quem* dá consciência aos movimentos do trabalhador. Toda essa mística começa ser cantada em prosa e verso por um vocabulário fetichizado como “capital humano”, “capital social” e “capital cognitivo” — como se fosse o capital *quem* criasse os poderes gratuitos da natureza, do homem e da sociedade [Marx, 2004: 127-128]. Ainda assim, na pesquisa pública, os agentes do capital não determinam diretamente o processo de trabalho — e fique claro: o Estado faz isso por eles. E aqui notamos como o conceito de subsunção formal (Karl Marx) se encaixa com o conceito de autonomia relativa da ciência (Bourdieu). O que ocorre no campo tecnológico é que tal autonomia vai se tornando cada vez mais relativista, devido às pressões do campo econômico em sua vizinhança — pressão que o campo tecnológico com frequência consegue transmitir totalmente para o campo científico. Afinal, como ocorrem esses processos? Como a ciência se torna capital? Como o conhecimento se transforma em mercadoria?

III.3.7 - D – C&T – D’

¹¹⁵ CAD - *Computer aided design* (desenho assistido por computador) e CAE - *Computer aided engineering* (engenharia de produto ou processo assistida por computador).

A difusão irrestrita das relações mercantis para todas as esferas da existência humana — inclusive àquelas anteriormente relacionadas à dádiva gratuita — e a inclusão forçada dos bens naturais e sociais na categoria das mercadorias [Marx, 2004: 140-143], são fenômenos que vêm impondo novos condicionamentos à produção científica e ao trabalho científico. Vê-se no contexto do capitalismo contemporâneo duas tendências em aceleração: a transformação do pesquisador num proletário assalariado a serviço do capital; e a transformação do conhecimento numa mercadoria onde a produção de saberes bons e úteis (valor-de-uso) é apenas o subterfúgio necessário à valorização do capital através da patente (crystal de valor-de-troca). Afinal, desde há muito, “na produção capitalista, a produção de produtos como mercadorias e a forma do trabalho como trabalho assalariado absolutizam-se. Uma série de funções e atividades outrora envoltas por uma auréola e consideradas como fins em si mesmas, cujos executantes as realizavam gratuitamente ou eram remunerados de forma indireta (...) transformam-se diretamente em trabalhadores assalariados” [Marx, 2004: 112]. O objetivo desta seção é lançarmos algumas hipóteses que nos ajudem a explicar 1) que condicionamentos a lógica da acumulação capitalista faz pesar sobre as atividades científicas; 2) que funções o trabalho científico presta ao capital; e 3) como funciona a ciência como mercadoria. Tomaremos como base o Capítulo VI Inédito d'O Capital [Marx, 2004] e a teoria dos campos sociais [Bourdieu, 1975; 1983; 1996; 2001a; 2001b; 2003; 2004]. Para começar, devemos procurar entender *se* e *como* o trabalho de pesquisa se torna produtivo no capitalismo.¹¹⁶

No sistema capitalista, o caráter produtivo dum trabalho refere-se não à sua natureza material, à sua utilidade imediata, mas à sua capacidade de produzir uma mercadoria para valorizar o capital. Noutras palavras, “a condição necessária para que o trabalho seja produtivo no capitalismo é que ele produza valores-de-uso que tenham mercado, mas esta não é a condição suficiente, pois é preciso também que ele produza mais-valia ao capital. Pouco importa aqui se o valor gerado está cristalizado em produtos materiais ou imateriais ou em produtos que têm existência separada ou não do ato de trabalhar” [Prado, 2005: 54]. Então, cabe aqui a seguinte pergunta: o trabalho de

¹¹⁶ Vale advertir que tais hipóteses e o uso que fazemos de conceitos marxianos não é fiel ao marxismo ortodoxo “*secundum scripturas*”. Nem poderia sê-lo: a industrialização e mercadorização do conhecimento traz questões inéditas à teoria do valor e à sociologia do trabalho e, a se julgar pelo conteúdo movediço e polêmico da bibliografia disponível a respeito das patentes e do trabalho intelectual, um esquema fiel para a descrição e explicação dessa realidade ainda está longe de ser elaborado pelos marxistas — e ainda muito mais longe pelos economistas-encomiastas da inovação, inspirados em modelos lineares e acrílicos que oscilam entre dois determinismos: o econômico e o tecnológico.

pesquisa é produtivo? Para respondermos isso, é preciso descobrirmos que mercadoria o pesquisador produz com seu trabalho e como ela gera mais-valia ao capital. Além disso, para ser considerado produtivo, não é suficiente que o trabalho seja assalariado. Não se pode afirmar, por exemplo, que o analista da Embrapa seja produtivo só porque ele recebe salário; até porque ele não é assalariado do capitalista, mas do Governo Federal — mesmo quando se diz que a face privada da Embrapa é o meio por onde o Estado faculta ao capital subsumir e usufruir da pesquisa financiada com recursos públicos.¹¹⁷ Para Marx, todo trabalhador produtivo é assalariado, mas nem todo assalariado é trabalhador produtivo. “Quando se compra o trabalho para o consumir como *valor-de-uso*, como *serviço*, mas não para colocá-lo como *fator vivo* no lugar do capital variável e incorporá-lo ao processo capitalista de produção, esse trabalho não é produtivo e o trabalhador assalariado não é trabalhador produtivo” [Marx, 2004: 111]. Então, se um cientista trocasse seu *serviço* de consultoria ou de planejamento (valor-de-uso) por salário, ele todavia manter-se-ia como trabalhador improdutivo; contudo, à medida que o seu “serviço” se cristaliza numa patente (valor-de-troca), ele cai na categoria de trabalhador produtivo junto aos demais.

Se não é pela via do assalariamento que responderemos à questão do trabalho de pesquisa produtivo, certamente será descobrindo que mercadoria ele produz e como ela funciona. Segundo Marx, a mercadoria possui dupla natureza: é valor-de-uso (cuja expressão social é sua utilidade) e é valor-de-troca (cuja expressão monetária é seu preço). Por sua vez, o processo de produção que a gerou divide-se em processo de trabalho (meio) e processo de valorização (fim). Aqui, o valor-de-uso criado durante o processo de trabalho é apenas o meio pelo qual o capitalista realiza e toma posse do valor-de-troca criado durante o processo de valorização — seu fim. E quanto mais depressa esse valor for realizado na circulação, melhor. Para o capital, o valor-de-uso deve ser subordinado ao valor-de-troca; e o processo de trabalho deve ser subordinado ao processo de valorização. Isso tudo já ocorre com a vigência da subsunção formal ao capital [Romero, 2007: 82-83]. E essa subordinação dupla produz duas falácias: primeiro, o mercado capitalista é visto como uma grande coleção de bens úteis; e segundo, a valorização do capital pelo trabalho é vista como “fecundação espontânea” do capital. O mesmo se dá com a ciência: ela se mostra aos trabalhadores como poder transcendente e propriedade dum capital que se autovaloriza no conhecimento.

¹¹⁷ Talvez seja útil aqui diferenciar a propriedade do controle: embora os diretores da Embrapa não sejam capitalistas *stricto sensu*, porque a empresa é pública e sua propriedade é socializada, eles a controlam em nome dos interesses do agronegócio — a figura do capital.

Com base nisso, a ideologia científica é, na realidade, uma ideologia tecnológica, pela qual a ciência só aparece como produção de coisas úteis e boas e é valorizada unicamente por sua capacidade de se converter em aplicações. Governantes, empresários e cidadãos comuns tendem a estimar a ciência apenas por sua face instrumental e tecnológica; e os critérios de *racionalidade tecnológica* (praticidade, velocidade, aplicação) estão se impondo aos critérios de *racionalidade científica* (verdade, precisão, clareza). Por isso, estamos vivendo mais no marco duma cultura tecnológica que no marco duma cultura realmente científica; e por isso, hoje vivemos cercados por alta tecnologia e, paradoxalmente, mergulhados em exoterismo, misticismo e superstição. A ciência precisa ser entendida, à tecnologia basta ser usada. Tem-se assim a criação duma superideologia da superestrutura: uma ideologia de justificação da tecnologia. Como diria um grande crítico: “o desenvolvimento dos conhecimentos tecnocientíficos cristalizados em maquinarias do capital, não engendrou uma sociedade da inteligência, mas (...) uma sociedade de ignorância. A grande maioria *conhece* cada vez mais coisas, mas *sabe* delas e as *compreende* cada vez menos. Fragmentos de conhecimentos especializados são aprendidos por especialistas que ignoram seu contexto, seu alcance, seu sentido” [Gorz, 2005: 81].

Cada vez mais, a ciência básica é valorizada simplesmente como componente da tecnologia; a tecnologia se transforma no propósito da ciência básica, orientando suas atividades [Oliveira, 2005: 77-96]. Não sendo mais concebida como dotada dos próprios objetivos, a ciência básica parece banida para a área das Humanas. Cantado em prosa e verso, o prestígio e o avanço da tecnologia encobre retrocesso e a pauperização da ciência básica. O valor-de-troca da ciência básica, dado pelo assalariamento do professor universitário, tem como complemento contraditório um só valor-de-uso: produzir tecnologia. A ciência básica perde o *valor intrínseco* que lhe garantia a liberdade temática para se interessar pelo que desejasse, e passa a ter um *valor instrumental ou pragmático*, como meio para aumentar a capacidade humana de controlar a natureza através da tecnologia. A tecnologização e a mercadorização do conhecimento são processos que se reforçam, porque o que se passa a exigir num projeto de pesquisa, não é tanto que ele conduza a aplicações *utilitárias*, mas que ele conduza a aplicações *lucrativas*. Mas para funcionar como mercadoria, o conhecimento precisa ter as duas coisas: valor-de-uso e valor-de-troca. A tecnologia é a única forma de saber que pode manter juntas estas duas faces: ser utilitário e ser lucrativo. Portanto, o processo de mercadorização e tecnologização fortalecem-se mutuamente. A

tecnologia é a “barra da calça” do conhecimento, por onde o capital puxa todo o resto para a sua esfera.

Dessa forma, o determinismo tecnocientífico pode dizer que a) a mudança técnica é o agente causal do desenvolvimento socioeconômico; b) a mudança técnica atua de maneira necessária e suficiente; c) a mudança econômica, política e social é paralela e depende da mudança técnica; d) se a mudança técnica é determinista e inescapável, também o será a mudança econômica, política e social; e) o progresso tecnológico acontece segundo uma lógica que lhe é própria e interna; e f) são os processos tecnológicos que impõem à sociedade processos de adaptação e mudança da sociedade, e não o contrário. Entretanto, o determinismo tecnocientífico pode ser voltado contra si mesmo, porque ao exagerar os efeitos e impactos da tecnologia sobre as sociedades, abre-se a possibilidade duma crítica dessa mesma tecnologia naquilo que ela tem de nocivo e injusto. Além disso, o evolucionismo que jaz atrás desse determinismo é o que lhe dá o tom otimista e seráfico. Basta tirar essa noção de progresso e evolução para que o determinismo também se desfaça. A neutralidade da ciência é a versão acadêmica do determinismo tecnocientífico. Segundo essa corrente: a ciência é impessoal e independe de qualquer objetivo, aplicações, contextos, resultados e interesses; após o término do trabalho científico, cessa aqui a responsabilidade dos pesquisadores pelo uso ou abuso dos resultados do seu trabalho; somente é verdadeiro o conhecimento obtido pelo método científico; e o conhecimento é quantitativo, objetivo e descritivo. A suposta neutralidade e objetividade da ciência protege o cientista da acusação de estar cooperando com o capitalismo. Para ele, basta ser objetivo e neutro para ser autônomo e inocente dos impactos deletérios do seu trabalho.

Mas que mercadoria é essa criada por nosso hipotético pesquisador produtivo? O resultado dum trabalho de pesquisa é o conhecimento. Consideremos que essa é a mercadoria do pesquisador. Ora, se o conhecimento é mercadorizado, então, qual seria seu valor-de-uso e seu valor-de-troca? No sistema capitalista, cada vez mais, a utilidade da ciência está em produzir tecnologia; e a utilidade da tecnologia está em produzir máquinas com as quais os agentes do capital poderão subsumir realmente o trabalho braçal-fábril, extraindo dele mais-valia relativa através da condensação e da intensificação dos ritmos de trabalho. Portanto, a *subsunção formal do trabalho do cientista* no laboratório terá como resultado a tecnologia, a qual será aplicada na *subsunção real do trabalho do operário* na fábrica. Ali, a tecnologia cumprirá ao capitalista funções específicas: crescimento da produtividade, economia de fatores de

produção, eliminação da concorrência, aproveitamento de situações de monopólio e — é claro — extração da mais-valia relativa. Enquanto que no laboratório nós não encontramos o capitalista atuando diretamente, mas sim enquanto parasita externo ou indireto que extrai através do Estado os frutos do trabalho científico sem revolucionar seu funcionamento, é na fábrica que nós veremos o capitalista como agente interno duma produção revolucionada tecnicamente e direcionada para seus fins. Esta vinculação cooperativa entre as duas maneiras de subsunção — não sequenciais, mas simultâneas — parece ter sido ignorada por Marx. Marx via as duas subsunções como sequenciais: a primeira era condição para o avanço da segunda. “As duas formas da mais-valia, a absoluta e a relativa (...) correspondem a duas formas separadas de subsunção do trabalho ao capital, quer dizer, a duas formas de produção capitalista, das quais a primeira procede sempre a segunda, embora a segunda possa constituir, por sua vez, a base para a introdução da primeira em novos ramos de produção” [Marx, 2004: 93].

Daí conclui-se que 1) o valor-de-uso da mercadoria conhecimento é a produção de tecnologias que são cristalizadas em equipamentos e instrumentos que, embora úteis e bons ao cidadão comum, voltar-se-ão contra ele enquanto trabalhador assalariado; e 2) a pesquisa científica dá-se sob uma subsunção formal ou indireta: o capital primeiro se amolda a formas de produção não-capitalistas e pré-capitalistas (a corporação universitária) para depois impor aí sua lógica, através das políticas do governo. Com efeito, a história se repete como farsa: aquilo que ocorre hoje com os cientistas é uma repetição do que ocorreu com os artesãos medievais. O curioso é que o capitalismo contemporâneo, da mesma maneira que retorna a formas de ganho rentistas, especulativas e financeiras, típicas do período pré-industrial, tem-se valido da velha subsunção formal para comer os frutos do trabalho científico. Assim, a subsunção material (real) que foi marca da grande indústria e a subsunção intelectual (formal) que reaparece na pós-grande indústria, coexistem nesse desenvolvimento descompassado mas combinado do capitalismo. Com base na relação entre os campos, o trabalho *científico* não seria diretamente produtivo aos agentes do campo econômico, porque a ciência precisa primeiro se focalizar em tecnologia e se cristalizar em maquinário para só depois gerar mais-valia relativa para o capital na fábrica. O trabalho *tecnológico*, por sua vez, seria diretamente produtivo aos agentes do campo econômico em sua vizinhança, sem intermediários nem atravessadores. Quando o produto do trabalho

intelectual deixa o campo científico depois de lá ter gerado mais-valia simbólica, ele daí poderá, através da tecnologia, gerar mais-valia econômica nas empresas.

Cabe agora a seguinte pergunta: como fica então a face valor-de-troca do conhecimento mercadorizado? A questão se complica. O valor exato das mercadorias tradicionais era determinado pelo *quantum* de trabalho socialmente necessário à sua produção; entretanto, no caso da produção científica, essa mensuração é problemática. Dadas as características especiais do conhecimento — não-restrito e não-material, indivisível e imensurável, infinitamente compartilhável — sua transformação em mercadoria, quer dizer, a atribuição dum valor econômico a ele é algo difícil e indireto, fictício e artificial, só podendo acontecer pela restrição legal a seu uso, criando uma escassez artificial. “Se é verdade que não podem ser apropriadas ou “valorizadas”, as riquezas naturais e os bens comuns podem ser confiscados pelo viés das barreiras artificiais que reservam o usufruto delas aos que puderam pagar um *direito de acesso*. A privatização das vias de acesso permite transformar as riquezas naturais e os bens comuns em quase-mercadorias que proporcionarão uma renda aos vendedores de direitos de acesso. O controle de acesso é uma forma privilegiada de capitalização das riquezas imateriais” [Gorz, 2005: 31]. Com efeito, o sigilo e a patente são formas pelas quais o conhecimento é apropriado como mercadoria: com o sigilo, restringe-se sua circulação como utilidade *pública*, para daí transformá-lo em propriedade *privada*; com a patente, restringe-se sua utilização e aplicação, para que seu valor-de-troca sobrepuje seu valor-de-uso, então negado. Entretanto, a transformação do conhecimento em mercadoria por meio do par sigilo-patente, impede que ele cumpra suas funções e põe-no em contradição consigo mesmo. Mas ironicamente, é devido à produção dessa mercadoria bizarra que o trabalho de pesquisa torna-se enfim produtivo — ainda que para isso ele se submeta a lógicas alheias.

No caso da *ciência*, poderíamos hipotetizar que seu valor estaria *ancorado*, embora sem exatidão, no salário do cientista e na depreciação dos instrumentos do laboratório que transferem seu valor à ciência gerada. No caso da *tecnologia*, além disso, seria possível aproximar seu valor com base na soma dos *royalties* pagos por seu uso. Mas estamos aqui falando em valor ou em preço? Em ambos os casos, a determinação do valor do conhecimento estaria sendo auxiliado por tendências de coletivização e desqualificação do trabalho intelectual, o que tenderia a aproximá-lo do trabalho abstrato, com base no qual o valor do conhecimento mercadorizado seria enfim medido pelo simples dispêndio de músculos e neurônios. Mas o trabalho aplicado às

atividades intelectuais é cumulativo e socializado (*general intellect*); o longo tempo de trabalho necessário à sua produção original não tem nenhum paralelo com o curto tempo de reprodução dos produtos do intelecto.¹¹⁸ Por conseguinte, é impossível computar o trabalho passado necessário à produção de determinada quantidade de ciência, de música, de poesia, etc. Assim, é difícil expressar o valor do conhecimento mercadorizado através duma determinada quantidade de trabalho intelectual socialmente necessário [Herscovici, 2007: 339]. É por isso, aliás, que as publicações acadêmicas não são remuneradas: por causa do caráter cumulativo e cooperativo do conhecimento. Seja como for, o tema da *desmedida* do valor dos produtos do cérebro [Prado, 2005] é complexo e polêmico demais para os limites desse trabalho. Há quem fale dum valor desmedido, dos limites da teoria do valor em Marx, da autonomia da forma preço em relação ao valor, etc. Muita tinta e papel já está sendo gasto por intelectuais mais qualificados. A própria ficção jurídica (a patente) que engendra uma escassez artificial no conhecimento doravante monopolizado, dota seu valor dum caráter fictício. Nada nesse tema é isento de contradições e complicações. Se nesse novo capitalismo o conhecimento tácito estaria para o trabalho concreto assim como o conhecimento codificado está para o trabalho abstrato, pelo qual se medem os valores, parece-nos então que a teoria do valor ainda teria algo a nos dizer. O que temos de seguro é que “hoje em dia, as patentes podem ser compradas, vendidas e alugadas (mediante o pagamento de *royalties*); e não há dúvida de que elas funcionam como mercadorias. Na medida em que cada patente corresponde a uma inovação tecnológica, está claro também que o sistema de patentes é responsável pela mercantilização da tecnologia” [Oliveira, 2002: 13-14]. Mas por que o capital deve assim proceder?

Segundo Polanyi [1980: 81-89], o crescimento da complexidade da produção industrial exigiu que vários fatores de produção tivessem sua alocação garantida segundo as leis do mercado. Três desses fatores tinham uma importância fundamental: o trabalho, a terra, o dinheiro. Numa economia de mercado, a alocação desses recursos só poderia ser garantido tornando-os disponíveis à compra e venda como mercadoria segundo o mecanismo dos preços. Então, o preço do trabalho seria o salário; o preço do dinheiro seria o juro ou lucro; e o preço da terra seria a renda. Porém, a terra nada mais é que o mundo natural; o trabalho, o potencial humano; e o dinheiro, um meio de troca.

¹¹⁸ Pensando no caso brasileiro, onde a pesquisa é financiada geralmente com dinheiro público, se o custo (privado) de reprodução do conhecimento é muito menor que o gasto (público) para sua criação original, isso contraria e desmente a justificativa da apropriação privada da tecnologia, segundo a qual o momento da pesquisa adaptativa (o *D* do P&D) seria maior que o momento da pesquisa acadêmica (o *P* do P&D) e, por isso, o capitalista que mais investiu no produto inovador teria o direito de usufruir das vantagens econômicas trazidas por ele.

Fazê-los funcionarem como mercadorias pode trazer consequências catastróficas. Conforme Polanyi, essas mercadorias são fictícias na medida em que são produtos da natureza, da humanidade ou da cooperação social livre. Sob o sistema capitalista, elas passaram a ser vendidas no mercado; contudo, faltam-lhe alguns dos atributos da mercadoria tradicional. No caso da terra, o atributo faltante é ser produto do trabalho humano; no caso do trabalho, o atributo faltante é ser alienável ou separável do seu portador; no caso do dinheiro, o atributo faltante é ele ser produzido para a venda. No caso do saber científico e tecnológico, o atributo faltante é ele ser escasso, material, divisível, etc. Uma mercadoria pressupõe algo que é passível de troca; a troca pressupõe a propriedade; e a propriedade é algo problemático no caso do conhecimento. O patenteamento é, portanto, uma maneira arbitrária, violenta e fictícia de atribuir ao conhecimento as aparências da mercadoria. Isso explica o recente fortalecimento das leis patentárias, a vigilância policalesca das infrações digitais, o aumento do tempo de proteção dos direitos autorais e industriais, a extensão da proteção legal a outras formas de conhecimento e expressão artísticas, o aumento da pressão exercida nos acordos internacionais para que países periféricos se enquadrem às determinações dos países desenvolvidos no patenteamento.

III.3.8 - Circulação sem socialização.

Se antes era necessário lidar diretamente com a transformação da natureza para o trabalho ser chamado de trabalho produtivo, hoje, uma série de serviços realizados por trabalhadores assalariados deve ser considerada parte do que realiza o trabalho produtivo coletivo: arquitetos, engenheiros, projetistas, tecnólogos, cientistas, professores — todos esses trabalhos são produtivos enquanto são desempenhados por trabalhadores assalariados, produzem valores-de-uso, valores-de-troca e geram mais-valia para o capital. Para ser trabalho produtivo — lembremos — não é necessário que o trabalho produza mercadoria material. O trabalho científico-tecnológico é produtivo porque gera mais-valia, transfere o valor aprisionado nos equipamentos do laboratório para o produto-patente; é um trabalho trocado por salário e valoriza o capital através da produção dum conhecimento mercadorizado com dupla face: valor-de-uso (fator produtivo que subsume realmente o operário da fábrica) e valor-de-troca contido na patente. O conhecimento pode economizar muito mais trabalho do que custou para ser criado. Isso significa que o conhecimento é fonte de valor. Nessa situação, um duplo

problema se coloca para a economia capitalista: o da solvência da demanda para o que é produzido com cada vez menos trabalho; e o problema da capitalização e valorização dum produto imaterial que precisa, ao mesmo tempo, circular para realizar lucro e impedir que essa circulação o transforme num bem coletivo gratuito. Noutras palavras, dado que a vantagem de monopólio conferida pela inovação é temporária e terminará quando os empresários concorrentes copiarem e a aplicarem também, é preciso que o primeiro inovador acelere o máximo possível a difusão da inovação no mercado, para com isso recolher o lucro extra do monopólio. Porém, ao mesmo tempo, a socialização desse conhecimento deve ser desacelerado [Rullani, 2000: 87-97]. Algumas soluções são possíveis. A C&T é *difundida* por aprendizado e por publicação, enquanto valor-de-uso; mas ela é *transferida* por patenteamento e por licenciamento, enquanto valor-de-troca. A saída então seria fazer com que o conhecimento tecnocientífico fosse cada vez mais *transferido* e cada vez menos *difundido*. Esse caminho foi trilhado pela Embrapa nos anos 1990, quando a empresa abandonou algumas práticas difusionistas e empreendeu a criação de quatorze escritórios de transferência de tecnologias por todo o país.

Como consequência direta disso, observa-se atualmente nas universidades e institutos de pesquisa uma tensão entre patentear e publicar. Um dos motivos para a introdução das patentes e do sigilo nas universidades é a valorização comercial da C&T. Em muitos casos, estão sendo tomadas medidas legais para impedir publicações prematuras, as quais se fazem apenas depois de se avaliar as possíveis aplicações comerciais do resultado das pesquisas. Além disso, as patentes vem se introduzindo nas universidades e sobretudo nos centros de pesquisa como um trunfo na promoção das carreiras — vejam o caso do analista da Embrapa IA [Entrevista Embrapa IA4]. A retenção parcial de informação está se tornando algo corriqueiro.

“[Pergunta: *Publicar ou patentear?*]” “A resposta é muito simples: patentear e em seguida publicar. Não o contrário, porque na legislação européia, a publicação prévia mata a patente. Na legislação americana, não. A legislação americana permite que eu publique e, dentro de um ano, patenteie. Mas a européia não. E a Europa é um alvo importante.” [Pergunta: *Quais são os critérios para se decidir o que será patenteado e o que será publicado?*]” “No caso da publicação é simples: é publicar tudo dentro dos prazos adequados, e não publicar preferivelmente aquilo que também não vai ser patenteado. Entendeu? Há coisas, há informações que eventualmente a gente não quer... Informação é poder, certo? Então, se eu sei fazer uma certa coisa que eu quero ser o único que sabe fazer; eu e meus estudantes, queremos ser os únicos que sabem fazer aquilo por dois, três, cinco

anos... em algum momento, isso vai correr. Mas se nós quisermos ser os únicos, então, nós ficamos quietos. Tem coisas que não vão nem em patente nem em publicação. Em algum momento no futuro irá, entende?” “[*Pergunta: É o pesquisador que tem autonomia para decidir o que será publicado e o que será patenteado?*]” “Em geral, os contratos, quando envolvem empresa, eles prevêm sigilo e prevêm que a publicação deverá ser feita em comum acordo com o contratante, né? Em alguns casos — eu tenho um caso assim —, a gente até prevê que a publicação seja feita em pelo menos seis meses depois de ser submetido o contratante, entende? Agora, veja: não é só a empresa que pode ter interesse em sigilo; eu mesmo posso ter interesse em sigilo” [Entrevista Unicamp IQ2].¹¹⁹

Outra forma de se conseguir uma circulação *sem* socialização do conhecimento, é cristalizar a tecnologia numa caixa-preta — completamente incompreensível ao usuário comum e acessível apenas mediante compra. Na informática, a circulação como caixa-preta é hoje garantida por criptografia, pelo uso de fechaduras eletrônicas e pelo fechamento dos códigos-fontes dos programas de computador. Além de se evitar o empecilho da pirataria, da engenharia reversa, da quebra de códigos e da introdução de inovações não-autorizadas à mercadoria, a caixa-preta evita que o conhecimento cristalizado num equipamento ou programação se “decodifique” e volte a ser tácito, circulando livremente na sociedade. É por isso que hoje a máxima apropriação e a máxima velocidade das inovações convivem sem paradoxos: as tecnologias só se socializam como mercadorias. Essa forma ainda conta com uma vantagem econômica interessante: se seguirmos a trajetória da ciência básica até o produto vendido no mercado, descobriremos que o consumidor pagou por ele duas vezes! Numa primeira etapa, temos a criação de ciência básica sobre os pilares dum conhecimento socialmente compartilhado e pago com recursos públicos, os quais vêm da sociedade para a academia por meio do governo. Numa segunda etapa, temos a instrumentalização e o direcionamento dessa ciência básica para a produção de tecnologia (o que dará seu valor-de-uso); e o emprego do cientista como trabalhador assalariado e subsumido formalmente ou indiretamente ao capital, num instituto de pesquisas aplicadas. Entra, então, mais dinheiro público. Numa terceira etapa, temos a produção da tecnologia, cujo valor-de-uso cristalizado em instrumentos será utilizado para subsumir realmente o trabalhador fabril-braçal; e cuja atribuição dum valor-de-troca *desmedido* pela patente irá transformá-la numa mercadoria fictícia. No primeiro caso, o trabalho de pesquisa

¹¹⁹ A idéia de que se deve patentear primeiro e publicar depois, também apareceu na Entrevista Unicamp IF2. O entrevistado acrescentou ainda que as patentes podem trazer benefícios em forma de recursos e convênios para o pesquisador e para a universidade. Noutras palavras, na Unicamp ainda se acredita naquilo que a Embrapa já comprovou como sendo falso: a autonomia financeira através das patentes e dos *royalties*.

valoriza o capital indiretamente, por intermédio da extração da mais-valia relativa do trabalho braçal-fabril: e temos aqui a transformação da C&T numa atividade industrial. No segundo caso, o trabalho de pesquisa valoriza a patente-capital duma forma mais direta: e temos aqui a C&T transformada numa atividade financeira. Para o cientista e o tecnólogo proletário, sua entrada na ciranda do capital fará cair sobre eles contradições semelhantes àsquelas sofridas pelo operário industrial, com a alienação, a precarização trabalhista, etc. Numa última etapa, a produção de mercadorias inovadoras realiza os lucros do capital no mercado, onde o cidadão que já pagou pela C&T uma primeira vez enquanto *contribuinte*, cujos impostos garantem a pesquisa pública nas universidades e institutos de pesquisa, irá pagá-la uma segunda vez enquanto *consumidor* do produto ou processo que incorporou a tecnologia. É no campo tecnológico que acontecem tais “mutações alquímicas”: é nele, aliás, que observamos as principais clivagens entre público e privado, ciência e capital.

Mesmo quando o capitalista paga *royalties* à universidade ou instituto de pesquisa público e, teoricamente, retorna à sociedade um investimento que foi feito por ela num conhecimento que foi pago por ela, esse retorno sempre será — tanto para o pesquisador como para a sociedade — muito menor que o lucro conseguido pelo capitalista com a tecnologia, na forma de vantagens de monopólio e mais-valia “extra”. Esse absurdo se sustenta, primeiro, porque o pesquisador (sobretudo o universitário) troca seu retorno financeiro denegado por algum retorno simbólico presumido; e segundo, porque a sociedade crê que foi beneficiada com essa expropriação, devido à ideologia do progresso científico com crescimento econômico e bem-estar social. E assim, o capitalista tecnológico obtém a adesão tanto do pesquisador como do consumidor-contribuinte — ambos necessários para que processo seja bem-sucedido no ciclo da produção e no ciclo da circulação. Como vimos, na Embrapa, vigora a idéia pela qual o patenteamento é a melhor forma de se proteger o investimento público em conhecimento. Mas o retorno social que se tem com essa proteção, embora seja maior que zero (como seria se a proteção fosse nula e qualquer pessoa pudesse usar a inovação sem pagar *royalties* à Embrapa e à sociedade), ela ainda assim é muito menor que o valor criado (totalmente ou parcialmente) devido à introdução da tecnologia no produto ou processo. E tudo isso com dinheiro público. Isso só acontece no sistema capitalista porque o mercado, com auxílio do Estado, sempre encontra maneiras de se colocar entre os fornecedores de conhecimento e o cidadão comum, transformando o primeiro em proletário assalariado (formal-indireto) e o segundo em contribuinte-consumidor. E de

ambos os lados o capital obtém alguma coisa. Milagres acontecem; e o capitalismo é cheio deles. Enfim: para ser mercadorizado, o conhecimento precisa ser 1) codificado, 2) quantificado, 3) ter seu acesso limitado e 4) ser cristalizado num suporte físico ou digital. A patente, a despeito das suas contradições, permite satisfazer os três primeiros itens e serve como nota promissória para o quarto quesito.

A patente é a proteção concedida pelo Estado aos padrões dum inventor sobre a criação dele — sejam processo, seja um produto — no sentido de garantir a exclusividade dos resultados econômicos ao seu proprietário — que raramente é o pesquisador. O tempo de exclusividade sobre as patentes é de vinte anos, contados a partir do pedido. No caso das marcas registradas no Brasil, o direito de exclusividade é renovado de dez em dez anos. Após o prazo de exclusividade, a patente torna-se domínio público, podendo ser utilizada livremente. O gerenciamento dos tratados internacionais envolvendo patentes é feito pela OMPI [Organização Mundial de Propriedade Intelectual] e pela OMC [Organização Mundial do Comércio]. No Brasil, esta função é exercida pelo INPI [Instituto Nacional de Propriedade Intelectual] com base na Lei nº 9.279 de 1996. Para que a patente seja registrada, é necessário que ela atenda aos seguintes requisitos: novidade, aplicação industrial, atividade inventiva e suficiência descritiva. Para alguns autores como Sherwood [1992]¹²⁰ — um defensor ingênuo ou acrílico das patentes —, os preços duma mesma tecnologia só diferem dum país para o outro porque as leis de propriedade intelectual são diferentes entre esses países. Essas leis “avaliam” ou “apreçam” a tecnologia tornando-a mais ou menos escassa ou abundante, ao torná-la mais ou menos protegida ou vulnerável. A pressão internacional por uma uniformização dos preços da tecnologia viria por meio duma uniformização das leis de propriedade intelectual. Isso seria uma forma de se transformar as tecnologias em *commodities* com propriedades estáveis e definidas, adequando-as ao comércio globalizado [Sherwood, 1992: 42]. A única forma de se transformar o conhecimento numa mercadoria padronizada (*commodity*) seria pela uniformização internacional das leis de propriedade intelectual, sendo possível negociá-la e vendê-la em diferentes países pelo mesmo preço — inclusive para o prejuízo dos países pobres. O acordo TRIPs [*Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights*] imposto ao mundo pelos Estados Unidos em 1994 e assinado pelo Brasil, teria esse objetivo de “mercadorizar” e “comoditificar” o conhecimento tecnológico.

¹²⁰ O trabalho de Sherwood é um espetáculo apoteótico de contradições, asneiras e absurdos sem qualquer fundamento empírico sobre as condições de pesquisa na América Latina. Na bibliografia sobre as patentes, Sherwood figura como o tipo-ideal weberiano do discurso acrítico — que não é nem corajoso o suficiente para assumir o cinismo, nem otimista o bastante para parecer ingênuo.

III.3.9 - O retorno de Ulisses.

Quanto à produção de patentes, os funcionários da Embrapa são sim trabalhadores produtivos enquanto assalariados, porque valorizam o capital — em parte o capital público, que retorna à Embrapa em forma de *royalties*; e em grande parte do capital privado, graças à produtividade do conhecimento incorporado aos produtos agrícolas inovados. Dum lado, entra muito capital público (~80%) e pouco privado (~8%); do outro lado, sai muito retorno privado (mais-valia “extra”) e pouco retorno público (*royalties*). Portanto, esse proletário de avental e gravata é produtivo porque também retorna ao capital muito mais dinheiro do que ele investiu. As fases mais arriscadas e custosas da pesquisa já foram pagas com dinheiro público injetado, por exemplo, na Unicamp e na Embrapa. Assim, o Estado presta um grande serviço ao capital ao dispensá-lo desses dispêndios. Aliás, a transformação dum bem público em *serviço* é o primeiro passo rumo à sua venda como bem privado. Da mesma maneira que o operário readquire no mercado os meios de vida que seu próprio trabalho produziu, mas que ele terá de comprar novamente do capitalista que o detêm, o cidadão comum, no capitalismo do conhecimento, terá de pagar duas vezes por um conhecimento que ele, primeiro, já pagou como contribuinte e, depois, já pagou como consumidor duma mercadoria cuja tecnologia incorporada foi desenvolvida sobre a base dum saber social vindo de gerações passadas e civilizações longínquas. Ele readquire sob pagamento um conhecimento cristalizado que já era seu! Eis o “Efeito Ulisses”: quando a ciência retorna a sua pátria social, ela não é mais *sua*. Isso acontece porque o processo de produção da tecnologia se dá sob condições materiais que não são mais suas; nem com uma finalidade comunitária — que não é mais sua. Além disso, da mesma forma que a produção de mercadoria (valor-de-uso) é apenas o rodeio pelo qual o capital visa mesmo a produção de mais-valia (valor-de-troca), poderíamos propor que a produção de conhecimentos aproveitáveis é apenas o meio cujo fim é a produção de patentes. Isso explica o diagnóstico dum entrevistado, segundo o qual estamos já produzindo patentes sem aplicação (sem utilidade) nem lastro ou apoio [Entrevista Embrapa IA3].

Em sua subsunção formal e indireta (através do Estado), o pesquisador da Embrapa disponibiliza ao capitalista uma tecnologia que, cristalizada num equipamento da agroindústria, subsumirá realmente o trabalhador braçal do campo e, cristalizada no instrumental do laboratório, também tenderá a subsumir realmente o pessoal de suporte

à pesquisa, numa relação feiticeiro-feitiço-feiticeiro. Aqui, o valor-de-uso da mercadoria tecnológica ainda é importante, embora a tendência seja a de se privilegiar tecnologias por seu valor ou preço. Quando isso ocorrer, chegaremos ao paroxismo da contradição, na qual o pesquisador criará valores sem utilidade, patentes sem inovação. Portanto, é a subsunção o fenômeno que jaz na base tanto da mercadorização do conhecimento como da proletarização do pesquisador: é preciso subsumir o pesquisador para que ele produza um conhecimento mercadorizado e, por sua vez, é preciso produzir um conhecimento mercadorizado (cristalizado, codificado, quantificado) para que ele retroaja e subsuma o pesquisador no laboratório, tornando-o um proletário. O que oculta essas formas de subsunção na Embrapa é o fato d'ela estar sob a tutela do Estado. Aí, ambas as formas de subsunção dão-se de maneira indireta, entretanto, mantendo as aparências das formas diretas, como vimos pelas entrevistas. A subsunção também se esconde aí porque, para criar valor, a patente precisa ser realizada (transferida) e aplicada ao trabalho manual para retirar dele a mais-valia relativa. Outros fatores que complicam a descrição é a natureza dividida da empresa, incluindo características de universidade e de empresa. Na Embrapa, a expropriação do capital econômico (propriedade) contido na patente dá-se pelo seu caráter de corporação-privada, e se fundamenta na propriedade dos meios de produção científica que ela detém; já a expropriação do capital simbólico (titularidade) que, naquelas condições, a patente não-paga também confere, dá-se pelo seu caráter de repartição-pública, e se fundamenta nos efeitos da hierarquia condensada entre funcionários. O primeiro processo acontece devido ao contato da Embrapa com o campo econômico; o segundo processo acontece pelo contato da Embrapa com o campo científico — estando ela entre os dois universos.

III.3.10 - Tentativa de formulação.

O conhecimento adquire uma natureza paradoxal sob o capitalismo. Em condições normais, ele só é útil se for livre; e só é produzido se for difundido. Mas sob a lógica do capital, o conhecimento só é produzido se for remunerado; ele só será remunerado se for valorizado; e ele só será valorizado se for restringido. Mas se ele for restrito, como poderá ser útil? O imperativo da valorização capitalista impõe aos saberes públicos e gratuitos uma contínua negação do valor-de-uso em benefício do valor-de-troca, aproximando-nos do momento em que criaremos patentes sem inovação e tecnologias sem utilidade: com valor puramente especulativo. Como compreender o que é tão

contraditório? Propomos abaixo um esquema preliminar que visa descrever a trajetória do dinheiro que se transforma em C&T e retorna como mais dinheiro, segundo a clássica fórmula $D - M - D'$. No esquema proposto, $Dpúb$ e $Dpri$ são dinheiro público e dinheiro privado; $Mpcie$, $MPtec$ e $MTind$ são os meios de produção científica, tecnológica e industrial; $FTcie$, $FTtec$ e $FTind$ são a força de trabalho científico, tecnológico e industrial; $Rcie$, $Rtec$ e $Rind$ são o resultado do processo como ciência, como tecnologia ou como produto industrial; $Dpri'$ é o retorno privado do capital na forma de mais-valia “extra” obtida graças à inovação aplicada à produção; $Dpúb'$ é o retorno do dinheiro público na forma de *royalties* pagos pelo uso da tecnologia transferida.¹²¹ Então temos:

$$Dpúb^1 > (MPcie + FTcie) > Rcie.$$

$$Rcie + Dpúb^2 > (MPtec + FTtec) > Rtec.$$

$$Rtec + Dpri > (MPind + FTind) > Rind > \text{realização no mercado.}$$

$$= [Dpri' \text{ ou mais-valia} + Dpúb' \text{ ou } \textit{royalties}].$$

Então o ciclo se repete:

$$Dpúb' + Dpúb^1 > (MPcie + FTcie) > Rcie.$$

$$Rcie + Dpúb^2 > (MPtec + FTtec) > Rtec.$$

$$Rtec + Dpri + Dpri' > (MPind + FTind) > Rind > \text{realização no mercado.}$$

$$= [Dpri' \text{ ou mais-valia} + Dpúb' \text{ ou } \textit{royalties}].$$

Reparem como o dinheiro público entra duas vezes — para a criação de ciência (nas universidades) e para a produção de tecnologia (nos centros de pesquisa); o dinheiro privado entra só uma vez dentro da fábrica, para a aplicação da tecnologia no produto acabado. Assim, mesmo que o *royalty* retornasse integralmente o investimento público no instituto de pesquisa, ele não retornaria os recursos públicos investidos na universidade. Deveria ser o dinheiro dos *royalties* que, voltando para o governo, ajudá-lo-ia a comprar mais *FT* e *MP* para o início dum novo ciclo. Porém, como o dinheiro dos *royalties* é muito menor que os recursos públicos investidos duas vezes em pesquisa, essa conta não se fecha. Então, o capital simbólico chega para compensar o trabalho não-pago do universitário e do pesquisador. Além do mais, *Rind* é o produto ou

¹²¹ Esse esquema é inspirado em Bolaño [2007: 317-328].

processo inovador que, vendido no mercado, realizará a mais-valia “extra” do capital e fará com que o cidadão-consumidor pague novamente pela tecnologia que ele já pagou como cidadão-contribuinte. Mas se os cientistas-tecnólogos e a sociedade são dessa forma ludibriados e expropriados, o que é que asseguraria o funcionamento e a continuidade do ciclo? No primeiro caso, a garantia é *illusio* do campo científico que também se mistura à *illusio* do campo tecnológico: tanto o cientista como o tecnólogo conseguem tranquilizar suas consciências por estarem fazendo um trabalho sem nenhum interesse material. Para a sociedade, a ideologia do progresso científico e tecnológico que — um dia! — trará crescimento econômico e bem-estar social, é o que sustenta a mentira. Mas não pára por aqui: o *Rcie* não é apenas produto do dinheiro público que remunera cientistas e constrói laboratórios e instituições; ele é também o resultado dum repertório de sabedoria universal que o cientista mobiliza durante seu trabalho e que o capitalista ganha de graça no final do processo. Assim, além do salário e do *royalty*, é esperado que o valor ou preço duma patente inclua mais duas alíquotas: a do trabalho não-pago ao cientista ou tecnólogo e a do trabalho não-pago à humanidade! Como a C&T deve primeiro atravessar o mercado para só então beneficiar à sociedade, ocorre que nessa travessia a produção de C&T deve se submeter às necessidades de valorização capitalista, aderindo a uma lógica que não é sua.

III.3.11 - Empresa sem fábricas.

Atualmente, a centralidade do conhecimento para o capitalismo se manifesta num fenômeno curioso: a emergência de empresas sem fábricas, quer dizer, empresas que concentram somente atividades financeiras, científicas, tecnológicas e de produção de bens culturais. Os ativos dessas empresas consistem em títulos, ações, direitos de uso de marcas, de acesso a informações comerciais, a patentes, a códigos-fontes, etc. Essas empresas não produzem e não vendem mercadorias físicas; o que elas vendem são os direitos de acesso ao seu portfólio de patentes com processos e produtos, o uso do seu logo, etc. Mas o que ela faz com a produção material? Ela externaliza, ela terceiriza para outras firmas as etapas menos tecnológicas e estratégicas do processo de produção. Colocando-as em condição subalterna, as empresas terceiras passarão a pagar rendas pelo uso dos ativos tecnológicos da contratadora [Prado, 2005: 108-111]. Esta é a relação da Embrapa com as empresas que licenciam suas tecnologias. A Embrapa é um

exemplo de empresa sem fábricas: diferente do Instituto Butantan que produz e vende soros e vacinas, ela não vende nada. Quem produz seus inventos são as empresas que licenciam suas patentes. Porém, dentro da própria Embrapa, verifica-se uma subordinação semelhante ao das empresas terceirizadas: as etapas braçais e materiais do processo de produção de tecnologia estão submetidas às etapas mais intelectuais, como vimos na relação entre pesquisa e suporte à pesquisa. Com efeito, a existência das empresas terceirizadas, lá fora, e a existência dos assistentes operacionais, lá dentro, é uma prova de que o capitalismo não consegue se livrar da sua base material, mas a submete, castiga e rebaixa, privando-a dos seus conteúdos intelectuais. Então, se o principal ativo da Embrapa são suas patentes, como ela as negocia?

III.3.12 - As patentes da Embrapa.

A Embrapa possui catorze escritórios de negócios ligados à Embrapa TT de Brasília. Espalhados por todo o país, esses escritórios funcionam de maneira matricial, relacionam-se entre si e com as demais unidades de pesquisa, ajudando-as a identificarem e selecionarem demandas do mercado, estabelecendo cenários para o agronegócio. Embora as unidades de pesquisa tenham Comitês Locais de Propriedade Intelectual, tendo total autonomia para negociarem a transferência das tecnologias produzidas por ela, o escritório de negócios e a Embrapa TT poderá auxiliar na negociação e estabelecer parâmetros [Entrevista Embrapa TT1]. A Embrapa só transfere tecnologia por oferta pública em edital. A única exceção é quando a empresa privada contrata a Embrapa para desenvolver uma tecnologia para si. Mas isso é raro. Para a seleção da empresa licenciada, a Embrapa utiliza os seguintes critérios: 1) a capacidade que a empresa candidata apresenta em instalações e recursos humanos para produzir e levar ao mercado o produto com a tecnologia incorporada; 2) a capilaridade e a localização da empresa candidata no mercado: quantas revendas e em que lugares a empresa está presente; 3) probidade financeira: a candidata não pode ter nenhum registro no SERASA e no CADIM; 4) ela não pode ter oferecido nenhum problema à Embrapa em transações anteriores; 5) a candidata necessita comprovar experiência e capacidade técnica na área onde atua; e 6) dá-se preferência à candidata que não possua um invento próprio semelhante à tecnologia transferida [Entrevista Embrapa TT1; TT2]. A Embrapa acompanha a empresa licenciada no desenvolvimento da tecnologia que transferiu, para otimizar o uso da inovação. De bandeja, a Embrapa presta assessoria e

assistência técnica, controla a qualidade do produto, capacita os técnicos da empresa licenciada, garante a inserção do produto dela na mídia e, com isso, faz propaganda publicitária gratuita para a empresa, permite o uso por ela da poderosa marca *Embrapa* no produto — o que dá uma chancela de qualidade científica à inovação [Entrevista Embrapa IA1; TT2]. São muitas as vantagens em ser um parceiro da Embrapa.

No caso das *sementes e variedades*, através do Ministério da Agricultura, a Embrapa tem uma série de artifícios para monitorar o volume de produção da tecnologia transferida, a extensão plantada, o volume do mercado e, com isso, a Embrapa tem como saber a todo momento quanto de *royalties* a empresa licenciada tem a lhe pagar — *royalties* que são pagos entre 3% e 10% da produção. No caso das *tecnologias não-biológicas*, os *royalties* são pagos a cada três meses: a empresa licenciada envia um bloco de notas fiscais à unidade da Embrapa responsável pela transferência, com o total dos produtos vendidos; os analistas do financeiro calculam os *royalties* e a empresa licenciada deposita o valor na conta da Embrapa — *royalties* que são pagos entre 3% a 5% da venda líquida, tirando os impostos. No caso de *software*, o percentual é de 15%, pois trata-se de uma inovação cujo custo de reprodução é praticamente nulo. Os percentuais e a frequência de pagamento dos *royalties* variam de caso a caso, conforme a negociação e a eventual participação do licenciado na pesquisa. Porém, em todos os casos, a Embrapa tem acesso ao livro-de-caixa da empresa parceira e poderá, sem prévio aviso, visitá-la e auditá-la. Em caso de quebra de cláusula, a Embrapa poderá desfazer o contrato e transferir a mesma tecnologia para que outra firma concorra com a primeira. É por isso que a quase totalidade dos licenciamentos da Embrapa é feito sem exclusividade, quer dizer, a Embrapa não garante a nenhuma empresa licenciada que ela abster-se-á de transferir a mesma tecnologia para outra, caso a primeira não apresente os resultados esperados, venda o produto caro, ruim, não atenda o mercado ou sonegue *royalties*. A única possibilidade de licenciamento com exclusividade é em casos — muito raros — de segurança nacional, interesse nacional e no caso d'a empresa licenciada ser a única no Brasil que detenha a capacidade de desenvolver aquele invento. O licenciamento sem exclusividade é uma maneira d'a Embrapa não ficar refém da empresa parceira [Entrevista Embrapa IA1; TT1; TT2]. No caso das pesquisas realizadas com parceiros públicos, geralmente universidades, os *royalties* são partilhados conforme o quinhão oferecido pelo parceiro em termos de recursos financeiros, materiais e humanos. E o licenciamento é feito conjuntamente. No caso dos

parceiros privados, é seu peso e o poder o que definirá, caso a caso, as condições dos contratos.

III.3.13 - Entre a renda mensal e o preço único.

Como vimos antes, a partir dos anos 1990, a Embrapa adotou uma política de negócios bastante agressiva, montando toda uma burocracia interna voltada ao estabelecimento de contatos com o mercado e ao patenteamento de inovações lucrativas. A meta inicial era trazer recursos privados com os quais a instituição enfrentaria as quedas na dotação do governo para pesquisa. Porém, no final da mesma década, quando constatado que o aumento dos recursos privados não compensaria a diminuição dos recursos públicos, a Embrapa revisou sua política e seu discurso, sem, contudo, desmontar a burocracia patentária construída na década anterior. Tão-somente algumas deliberações sofreram anuladas. Do argumento da sobrevivência financeira, passamos ao argumento da proteção do patrimônio da sociedade. Em 2005, técnicos da Embrapa IA — é sintomático! — elaboraram um documento orientando os funcionários a como requerer e depositar uma patente. Nesse mesmo ano, foram criados três NAPs [Núcleos de Apoio ao Patenteamento]: um na Embrapa Amazônia Oriental, um na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e um na Embrapa Instrumentação Agropecuária. A escolha das três unidades da empresa não é sem explicação: a primeira unidade trabalha com a pesquisa de variedades silvestres de importância estratégica para as indústrias bioquímica e farmacêutica; a segunda unidade encontra-se na fronteira do conhecimento e do patenteamento, atuando em pesquisas com alto valor-saber agregado; a terceira unidade é a principal contribuinte individual no portfólio de patentes da empresa. Nesse documento afirma-se que a patente é uma importante fonte de informações que não costumam estar disponíveis em livros e artigos acadêmicos; elas informam o estado da técnica, permitem fazer prospecção tecnológica e monitorar as tendências dum determinado setor agroindustrial, evitando duplicação de esforços; permitem introduzir melhorias num produto ou processo já existente; ajudam a localizar fontes de *know-how* numa área específica da tecnologia; identificar possíveis parceiros para o desenvolvimento e licenciamento; identificar a anterioridade das tecnologias que estão sendo produzidas na Embrapa, evitando possíveis disputas judiciais e infração do direito de terceiros; e permitem conhecer as atividades de pesquisa da concorrente; [Embrapa, 2005: 7-8]. Enfim, a patente é ao mesmo tempo a forma mercadoria da tecnologia, uma

prova legal, uma peça no xadrez da concorrência internacional entre firmas, um mapa do mercado tecnológico, um portfólio de produtos imateriais e uma campanha publicitária para atrair investidores interessados.

O tempo também mostrou que, embora tenha treinado funcionários e contratado especialistas oriundos da iniciativa privada para guiar a empresa no caminho das patentes, a Embrapa continua com seu contingente de pesquisadores pouco familiarizados com esse mundo dos negócios. Essa habilidade ainda não foi internalizada dentro da empresa.

“A Embrapa se preocupa muito com a transferência propriamente dita, né? E eu tenho percebido que a Embrapa não tem tido muito sucesso, porque não é o negócio da Embrapa a transferência propriamente dita, o conceito clássico da transferência. Nós não temos estrutura para isso, nós não temos... enfim: a nossa *expertise* não é essa. (...) Então, nós estamos vivendo numa segunda fase agora. A gente conclui que a Embrapa pode ser muito útil na prospecção, em estabelecer cenários, em estabelecer modelos de negócio, mas na transferência de tecnologia, a empresa deixa a desejar. Então, o que nós devemos fazer é buscar parceiros” “[Pergunta: Mas além da falta de *expertise* e de estrutura, não haveria aí também uma diferença de culturas entre a formação do pesquisador universitário que, depois, quando se defronta com o mercado, não têm aquela visão estratégica do negociador?]” “Sem dúvida! É um problema sério isso! (...) É exigir demais do pesquisador que, além de conhecer a técnica, ele conheça também a linguagem da transferência de tecnologia. Pensando nisso, a Embrapa estruturou essa unidade de negócios para a transferência de tecnologia” [Entrevista Embrapa TT1].¹²²

Não é de se estranhar que uma empresa vinculada ao Ministério da Agricultura, recém-saída dum período de quebra de paradigma, composta por uma maioria de pessoal de suporte à pesquisa recém-saído da universidade, dotada duma cultura intermediária entre a ciência e o mercado, apresente problemas de negociação. Como nem a Embrapa TT possui estrutura, *expertise* ou pessoal o bastante para fiscalizar todas as empresas licenciadas que poderiam estar vendendo produtos sem nota fiscal para sonegar *royalties*, a instituição vem adotando maneiras inusitadas de estabelecer o valor ou o preço das suas mercadorias tecnológicas. A primeira forma é calcular os *royalties* não sobre o montante produzido ou vendido, mas com base numa expectativa antecipada sobre o rendimento da tecnologia. A segunda forma é colocar um *preço* fixo e único como pedágio à empresa que se candidate a comprar a patente. Esse preço único, pago no ato, tenderá a ser *desmedido* e arbitrário

¹²² A mesma opinião foi repetida na Entrevista Sindicato e na Entrevista Embrapa IA3.

“Alguns contratos nossos são regidos por volume de produção. Então, eu não quero saber se ele vendeu. Se não vendeu, azar o dele, né? (...) Tem um outro — que é o que está sendo mais usado hoje — que é em função do que ele *pretende* produzir: para a gente não ter esse dissabor de ter que ficar acompanhando, pegando documentação e tudo. Então, eu quero plantar [*inaudível*] numa área de dez hectares. Tá bom. Então, a taxa tecnológica é tanto, para você adotar. Pode levar! (...) Se você produzir muito mais do que o previsto, você vai estar pagando um percentual pequeno na hora de fazer o cálculo. Se você plantar mal, colher mal e vender mal, você vai estar pagando uma taxa que, percentualmente, será muito maior do que para outro. É isso o que está imperando, porque a Embrapa é muito grande, né? e o perfil dela é para ser de ciência e tecnologia; nós não temos perfil para auditoria. Então, para você ter uma idéia, outro dia, nós fomos a uma empresa achando que ela não estava muito correta e, chegando lá, nós nem sabíamos com quem conversar, nem... você teria que contratar o pessoal da Polícia Federal para ir lá. [*risos*] Então, você vê: não é muito o nosso feitio. Até porque, esses clientes nossos são nossos parceiros; nós os encaramos como irmãos. É difícil você chegar com uma postura de auditor, né? Então, o caminho mais eficiente hoje em dia é a cobrança de taxa tecnológica. ‘Esse negócio vale tanto; então você me paga e acabou.’ “[*Pergunta: Se vocês se poupam dum trabalho que não faz parte do escopo de vocês, por outro lado, vocês podem correr o risco de receber menos royalties do que seria recebido se...*]” “Mas eu te afirmo que, na média, nós estamos recebendo mais, porque, Fernando, no Brasil, por mais parceiro que seja, chega na hora de fazer o check para pagar... ‘ah... vendeu tudo isso, ah... não vendeu, vendeu sem nota... ah...’ Entendeu? Então, a cultura da sonegação é arraigada em todos os níveis. Você acreditar que só os nossos parceiros não vão sonegar, isso é utopia” [Entrevista Embrapa TT2].

Os agentes do capital não se contentam em arrematar pelo menor preço a tecnologia que já é paga com recursos públicos; eles querem-na grátis. São esses exploradores insaciáveis que depois nos chamarão de advogados da pirataria! A sonegação dos *royalties* devidos à Embrapa revela a ânsia do capital em avançar sem freios por sobre a esfera pública e, se necessário, contrariar os próprios artifícios jurídicos que ele, em outras situações, usará para defender seus interesses. O capital é capaz de atropelar a propriedade para defender a propriedade! Não à toa, a Embrapa costuma proibir a co-titularidade e a co-propriedade da patente que deposita com parceiros privados. “Essa posição parece ser motivada pela precaução de evitar que inovações financiadas com recursos públicos acabem sendo apropriadas por empresas estrangeiras. Como a Constituição de 1988 não faz a distinção entre empresas de capital nacional e externo de capital estrangeiro, parceiros privados poderiam ser incorporados,

comprados ou fundidos por/com empresas nacionais que passariam a ter prioridade nos ativos desenvolvidos pela parceira com a Embrapa” [Carvalho; Salles Filho & Buainain, 2005: 38-39]. A Embrapa considera que a propriedade exclusiva dos direitos de propriedade intelectual das inovações e cultivares que desenvolve é um imperativo estratégico. Para evitar entraves na negociação com parceiros privados, a Embrapa passou a incentivar a formação de fundações de direito privado, criadas com a finalidade específica de produzir, transferir e licenciar cultivares e inovações da Embrapa às parceiras, permitindo certa flexibilidade na alocação e utilização de recursos financeiros, humanos e materiais. Essas fundações são um enclave do campo econômico no campo tecnológico, abrindo suas interfaces e permitindo fluxos de capitais, poderes, agentes, demandas e informação.¹²³ Essas precauções começaram a ser tomadas nos anos 2000, coincidindo com a recuperação do orçamento. No caso da venda de sementes, a Embrapa percebeu uma fuga de *royalties* devido à sonegação pelo licenciado. Nessa época, os contratos tendiam a usar como base de cálculo para os *royalties* as quantidades efetivamente vendidas de produto. Porém, ano a ano, verificava-se uma redução não apenas das dotações do governo, mas também dos *royalties* esperados. A venda da safra sem nota fiscal era causa do problema. A solução seria mudar as bases de cálculo, tendo como referência não a quantia vendida, mas o montante produzido. Embora essa saída reduzisse a sonegação, ela tornou a fiscalização muito complicada — até mesmo para a Embrapa.

A idéia agora é cobrar um preço fixo (desmedido, aproximado, arbitrário) por cada inovação ou cultivar transferida e, com isso, livrar-se dos custos gerenciais e jurídicos dum processo continuado de auditorias em empresas, cobrança de *royalties*, abertura de processos, verificação de livros-caixa, etc. Essa medida nos mostra que não são apenas os limites da teoria do valor marxiana que apontam para a dificuldade de mensuração do valor do conhecimento; as próprias tentativas d’a pesquisa pública garantir um mínimo de retorno possível dos recursos públicos, provoca a conhecida desconexão entre a forma-valor e a forma-preço da tecnologia. Isso também ocorre porque o livre acesso à informação é fundamental para o funcionamento da livre troca. A teoria do equilíbrio do mercado baseia-se no livre fluxo de informações sobre a quantidade e a qualidade das mercadorias disponíveis aos agentes econômicos racionais. Baseado na informação, o mercado emitiria sinais na forma de preços, os quais atuariam

¹²³ Segundo Carvalho; Salles Filho & Buainain [2005], a Embrapa contava em 2005 com nove fundações destinadas a transferir cultivares. Eram elas: Fundação Bahia; Fundação Pró-semente; Fundação Meridional; Fundação Triângulo/Epamig; Fundação Centro-Oeste; Fundação Vegetal; Fundação Cerrados; Fundação Apcem; e Fundação Goiás.

como contrapesos reguladores da oferta e da procura. Para os economistas neoclássicos, a assimetria de informações é geralmente responsável por crises e quedas, instabilidades e desarranjos na economia de mercado. Porém, quando a mercadoria é o conhecimento, ocorre o seguinte paradoxo: para que alguém decida comprar um determinado conhecimento por um determinado valor, ele precisa conhecê-lo para então poder avaliá-lo. Porém, depois de conhecê-lo, ele não precisará mais comprá-lo e muito menos pagá-lo. Dessa forma, o próprio ato de se atribuir valores ao conhecimento provocaria uma contradição com a necessidade de pagar por ele, o que reduziria seu valor a zero. Contudo, é esse paradoxo que justifica o uso das patentes e do sigilo: você pode conhecer, mas não poderá utilizar; você pode conhecer, mas não poderá espalhar.

Por outro lado, essa tendência à apropriação e concentração do conhecimento tem atraído críticas dos próprios agentes do capital contra as patentes. O livre fluxo do saber cria externalidades positivas e potencializa a criatividade, criando um ambiente de cooperação fértil para a produção de inovações. As patentes e sobretudo o apelo ao sigilo poderiam diminuir o incentivo à inovação de várias formas. Em primeiro lugar, as inovações anteriores servem de insumos para as inovações posteriores. A barreira das patentes aumentaria os custos de se buscar a “matéria-prima” do avanço técnico, reduzindo o incentivo para isso. Quando os insumos duma atividade sobe, ela passa a ser menos atrativa. Em segundo lugar, o aumento das barreiras à entrada num ramo de negócios ameaçaria a competição e diminuiria os incentivos para inovar. A própria empresa monopolista, caso tivesse sua vantagem de monopólio eternamente assegurada, não investiria mais em inovações. Em terceiro lugar, as patentes podem ser usadas como peças de xadrez no jogo duro da concorrência interempresas, assegurando posições estratégicas por preempção e impedindo o uso das inovações que protegem, bloqueando assim o caminho para avanços técnicos ulteriores. Em quarto lugar, a criação dum “campo minado” de patentes poderia prejudicar até mesmo a pesquisa pública que a alimenta, pois seja o que os cientistas estiverem pesquisando nas academias, eles estarão sempre correndo o risco de pisar em tecnologias já patenteadas por alguma empresa ou instituto de pesquisa. Que tal pagar para usar as próprias invenções? O período de proteção duma patente poderia criar um fosso de vinte anos entre as tecnologias patenteadas e as não-patenteadas.¹²⁴

¹²⁴ O excelente, minucioso e ponderado trabalho de Andersen [2005: 35-78] resume as principais controvérsias suscitadas pelas patentes no capitalismo contemporâneo.

Há também a questão do aumento da desigualdade, da dependência tecnológica e da concentração de poder e capital com base nas patentes; e os próprios analistas da Embrapa responsáveis pela transferência de tecnologias têm consciência disso.

“Para o mundo, essa coisa da propriedade intelectual é outra discussão. Isso aí é um problema seriíssimo: está acentuando as diferenças. É... está muito claro que a propriedade intelectual não vai terminar bem isso aí, né? Você acentua as diferenças, né? A história de que se nós seguirmos os manuais do Banco Mundial e etc. que a gente vai chegar ao *welfare state* — esquece isso também. Está muito claro que não! Já em 74 lá, o Celso Furtado e o Clube de Roma já tinham dito: ‘não vai dar para todo mundo.’ Agora, a propriedade intelectual só veio para reforçar. O caso das empresas de biotecnologia... fez um trabalho e publicou um trabalho muito claro, com as estratégias que a Monsanto usa, né? E aliás, uma estratégia inteligentíssima de patentear para os outros não usarem, e às vezes, ela também não usa; ela mapeia o mercado com patentes, coloca uma pecinha aqui, uma pecinha ali e faz o jogo dela. Isso é concentração de poder e de capital... Se é bom... Aí é uma opinião particular: eu acho que isso aí não vai terminar bem; tem gente que acha que vai. Mas o capitalismo é contradições, e ele sempre busca soluções, né?”
[Entrevista Embrapa TT1].

Também foi mencionada pelo entrevistado a estratégia d’as grandes multinacionais de biotecnologia, que inicialmente incentivaram a formação de pequenas empresas ou *spin-offs* encubadas com tecnologias desenvolvidas por universidades; esperaram que elas se firmassem no mercado e posteriormente as abocanharam por um preço baixo, quando sua tecnologia já estava madura. Se correr, a *holding* pega; se ficar, a falência come.

III.3.14 - Publicar ou patentear?

Depende. Uma das tensões típicas do campo tecnológico como um campo intermediário entre o científico e o econômico, é a tensão entre publicar ou patentear. Na Embrapa, os pesquisadores são incentivados a fazerem ambas as coisas e, muito embora o grau de autonomia que um assalariado possua para resistir à alienação dos frutos do seu trabalho seja algo bem limitado, verificam-se ali conflitos entre o que o pesquisador quer que seja publicado e o que a Embrapa quer que vire patentes. A princípio, não é o pesquisador quem decide o que vai ser feito com o resultado da sua pesquisa. Afinal, “nós somos empregados aqui: nós não temos autonomia, né?” [Entrevista Embrapa TT2]. Desde a fase da concepção, os projetos passam por um comitê técnico dentro de cada unidade de pesquisa; esse comitê é quem julga a viabilidade patentária

da tecnologia. Como a Embrapa trabalha com macroprogramas, todo projeto de pesquisa precisa se inserir num desses macroprogramas, os quais já têm um montante de recursos pré-definido pela sede da empresa em Brasília, conforme os planos do governo e as pressões que o governo impõe ou recebe. “Se você não estiver inserido num desses daí, você não tem recursos e, então, você não trabalha na Embrapa” [Entrevista Embrapa TT2]. A inserção à força nesses macroprogramas limita a atuação do pesquisador àquelas linhas de interesse já definidas pelo PDE [Plano Diretor da Embrapa] e pelo PDU [Plano Diretor da Unidade], os quais respondem às demandas dos grandes agentes do agronegócio, como vimos. Contudo, mesmo dentro dessa amarração burocrática, o trabalhador intelectual esperneia entre a patente e o artigo. Por quê? Isso ocorre devido à diferença de *quantidade* e de *velocidade* com a qual o artigo ou a patente conferem capital simbólico ao pesquisador. Noutras palavras, a patente e o artigo “realizam” lucro simbólico com velocidades diferentes e em quantidades diferentes. Explico-me. Embora o intervalo de tempo entre a invenção original e a oferta do produto no mercado esteja diminuindo rapidamente, o processo ainda é demorado para as patentes.

“Varia muito. Vamos lá. Em geral, a maturação duma tecnologia para chegar no mercado leva dez anos. *Em geral*. Tem tecnologia que chega lá em dois anos, em três, em cinco; e tem outras que ainda não chegam. Uma patente no Brasil está igual a no Japão e nos Estados Unidos: a carta patente leva de cinco a sete anos para ser emitida. Não quer dizer que você tem que esperar a carta patente para negociar o seu invento. Uma vez protocolado o seu pedido no INPI [*Instituto Nacional de Propriedade Intelectual*], você já pode negociar sua patente com a iniciativa privada. E tanto o empresário como a instituição detentora da patente sabem que correm o risco d’a patente ser indeferida. Então, o empresário já sabe: ‘olha, vamos tocando o barco; se lá na frente o INPI indeferir, a patente cai no domínio público.’ Aí, tanto o empresário como a Embrapa ou a USP perdeu [*sic*] a patente. Então, você não fica esperando cinco, sete anos para negociar. Se o seu invento é importante e vai ajudar a sociedade, negocie imediatamente o repasse. Esse tempo vem diminuindo. Mas veja bem: na universidade, se você perguntar para a maioria dos professores da USP, lá onde você está, eles vão dizer *dez anos* — a maturação. Por quê? Porque tem aqui um, dois, três anos que é o tempo de projeto. Um projeto bom leva três anos. Ninguém faz um projeto bom em um ano. A língua eletrônica levou seis anos. É variável. Tem projeto que num ano o sujeito termina e ficou um negócio legal. Ótimo! Mas a maioria não é assim. Nos outros países também não é assim. Isso não é um defeito do Brasil. Isso é um tempo inerente ao processo de maturação duma pesquisa. Você concebe, escreve, submete, recebe e trabalha. Três anos! Você leva mais um ano e meio para isso sair da cara de protótipo e virar uma coisa com cara de indústria. Aí vem a proteção legal. E aí leva uns dois anos para

negociar. E a indústria tem que fazer a chamada pesquisa tecnológica. Ela vai transformar o seu produto — que é um protótipo de bancada — num produto comercial numa linha de produção. Eu diria hoje, assim, modernamente, de cinco a seis anos um produto é apreciado no mercado.” “[*Pergunta: e esse tempo vem diminuindo?*]” “Vem diminuindo: graças a deus!” [Entrevista Embrapa IA1].

Vale citar que a resposta acima veio dum pesquisador altamente prestigiado, oriundo da iniciativa privada e com várias cartas-patente deferidas, as quais ele exhibe com gosto na parede da saleta. Duas coisas são dignas de nota. Em primeiro lugar, embora esteja diminuindo, o intervalo de maturação das inovações ainda é muito longo: cinco anos! Em segundo lugar, o pesquisador não somente continua motivado a patentear sem receber nada por isso (no caso específico da Embrapa), como ainda torce e dá graças pelo encurtamento desse tempo. Nada mais natural. Enquanto capitalista do próprio prestígio e do prestígio dos assistentes e estagiários que ele carrega para si, o pesquisador torce pela aceleração do ciclo de realização do lucro simbólico. O lucro simbólico obtido com uma patente só se realiza quando a tecnologia é transferida, e os primeiros *royalties* começam a remunerar a unidade. A remuneração do pesquisador por essa patente-dádiva gratuita e penosamente conquistada por ele, será uma boa quantia de prestígio. E quanto aos artigos e livros? Embora a publicação na Embrapa — até por ser remunerada — confira pouco capital simbólico ao pesquisador, ainda assim, o ciclo de realização do lucro simbólico numa publicação é mais curto que o ciclo de realização do lucro simbólico numa patente — o que, aliás, torna este último trunfo ainda mais valioso pela demora. No ramo da química e da física — donde vieram a maioria das pessoas da Embrapa IA — as revistas científicas costumam ser trimestrais ou semestrais. Diferentemente das publicações em humanidades, essas revistas contam com recursos mais generosos, com os quais elas conseguem contratar *referees* e aprovar / recusar artigos com maior rapidez. As próprias publicações científicas da Embrapa são rápidas e em grande tiragem. Por isso, enquanto que o lucro simbólico das patentes só se realiza anos após o final da pesquisa, com a transferência terminada, o lucro simbólico dum artigo se realiza assim que ele sai na revista.¹²⁵ Sendo possível publicar resultados de pesquisas em andamento, as publicações aumentam as chances de obtenção de pequenos bocados de prestígio mais depressa.

¹²⁵ Some-se a isso que a patente demora doze meses para sair do período de latência e vinte anos para se difundir livremente pela sociedade. No campo científico e mesmo no campo tecnológico, o artigo é muito mais visível que a patente. Os pesquisadores brasileiros costumam consultar artigos para escrever parentes, mas não costumam consultar patentes para escrever artigos.

É claro que no caso da Embrapa, pairará sempre a seguinte desconfiança sobre o contribuinte: ele está publicando para dar uma contribuição gratuita e graciosa à ciência, ou só para ter um adicional de direitos autorais no salário? É por isso que a publicação remunerada oferece pouco prestígio. Mesmo assim, elas são rápidas. Por isso, os funcionários mais jovens – sobretudo os analistas – tendem a privilegiar uma estratégia de rápida acumulação de pequenos bocados de capital simbólico proveniente de publicações; já os pesquisadores mais estabelecidos e com uma quantidade “suficiente” de artigos no *Lattes*, tenderão a privilegiar uma luta por trunfos maiores e com demorada conquista. Para eles, o grande capital simbólico já adquirido funciona como uma espécie de reserva para eles gastarem durante o grande tempo que levarão para conseguirem um patenteamento. Os pesquisadores estabelecidos têm tempo de sobra para investirem na conquista duma única patente, sem que isso lhes implique numa perda de prestígio por não estarem publicando o suficiente nesse meio-tempo. Já os analistas mais jovens precisam acumular capital simbólico o mais depressa possível, para poderem juntar aquela poupança que, num futuro breve, também os permitirá conquistar trunfos maiores. Nesse momento, o que eles precisam é publicar — e publicar depressa. Para os de-cima, a meta é a quantidade; para os de-baixo, a meta é a velocidade. É no campo tecnológico, com sua complicada dinâmica de conversão de poderes e capitais, a incessante busca por saber — própria do campo científico — entra em afinidade eletiva com a incessante busca por lucro — própria do campo econômico. A diferença é que nesse campo os lucros simbólicos e econômicos também se misturam. Esse campo híbrido permite ainda que seus agentes “sublimem” suas pulsões econômicas sob a forma de produções simbólicas e científicas; e que também “sublimem” suas pulsões científicas sob a forma de produções econômicas e materiais. Tudo isso sem se arriscar ser a expulso do campo. É de se esperar que tal estrutura ambígua se reflita no repertório de valores que os cientistas e tecnólogos professam.

III.4 - Valores científicos: o espelho e o retrovisor.¹²⁶

A discussão sobre o papel dos valores na atividade de pesquisa sofre de dois problemas insanáveis. Em primeiro lugar, não raro, as análises ignoram que o mundo da ciência é atravessado por hierarquias e desigualdades que afetam as condições de

¹²⁶ Nesta seção, usaremos o termo *valor* num sentido moral para significar três coisas: valor como critério de avaliação (aquilo que é ou não é apreciado e por quê); valor como parâmetro de conduta individual e coletiva (aquilo que deve ou não deve ser feito e por quê); e valor como portador de conteúdos de ideologia (preferências, razões, interesses).

trabalho, o acesso aos recursos de pesquisa, as perspectivas de crescimento profissional, a atribuição de prestígio pelo trabalho realizado e a dinâmica de relações com agentes de outros meios sociais. Então, deparamo-nos com descrições do *ethos* da ciência que nivelam todos os agentes e os rotulam como aderindo aos mesmos valores. A partir do momento em que consideramos, conforme Bourdieu, que o mundo da ciência é um campo de lutas pela conquista de prestígio em atos de conhecimento e reconhecimento; e a partir do momento que admitimos que sob o capitalismo as condições do trabalho intelectual subsumido repetem algumas das condições do trabalho manual subsumido, permitindo que apliquemos aí o poder crítico da teoria de Marx; e além disso, quando dotamos nossa análise duma preocupação com a historicidade — enfim — o primeiro problema citado acima é reduzido. É de se esperar, portanto, que um pesquisador da velha guarda da Embrapa defenda sua posição ameaçada ao se declarar pró valores públicos, adequados às décadas passadas em que a fartura de recursos do governo mantivera a empresa distante de preocupações mercadológicas. Pelo mesmo motivo, é naturalíssimo que os pesquisadores da nova elite acadêmico-empresarial, ex-funcionários de empresas privadas e oriundos de departamentos universitários com forte viés mercadológico, sintonizem seus valores com as demandas do mercado. É a análise histórica que nos permite fazer essa diferença. Por outro lado, é de se esperar que os analistas e os assistentes operacionais, submetidos a condições de trabalho mais duras e forçados a acumularem rapidamente algum capital simbólico via publicações, tenham mais afinidade com a face universitária da Embrapa e, portanto, seus valores os aproximem do *habitus*, *illusio*, *doxa* e *nomos* do campo científico. Por outro lado, é de se esperar que um pesquisador mais estabelecido e prestigiado possa se arriscar na busca duma patente — um curinga ainda mais valioso, porque mais raro e não-pago — e, por isso, sinta-se mais confortável com a face empresarial da Embrapa, que o permite fazer mais contatos com o mercado e, por meio dele, aumentar suas possibilidades de patenteamento. Admitir que os campos científico e tecnológico são hierarquizados, têm desigualdades e sofrem interferências dos campos vizinhos, é o que nos permite sofisticar a análise dos valores. Até aqui, tudo bem. Mas há um segundo problema.

Não-raro, o autor que realiza a análise parte dum referencial axiológico que *ele* considera ser o tipo-ideal dos valores da ciência; ou o repertório resumido dos valores que vigiam numa “época de ouro” da pesquisa abnegada; ou aqueles valores que *ele* — autor — enquanto cientista, declara possuir; ou ainda um catecismo científico que *ele* — autor — gostaria que os cientistas aplicassem em seu cotidiano. Isso faz com que a

análise dos valores da ciência seja uma jeremiada moralista e normativa, porque, ao se confrontar com o que os pesquisadores verdadeiramente fazem e dizem, o analista se decepciona e se sente defraudado. Então, como podemos resolver esse segundo problema? Cremos que a única saída sincera é que o próprio analista assuma *seus* valores: assuma que esses valores são tão específicos, arbitrários, contextuais e hierárquicos quanto os valores das pessoas que ele estará entrevistando e pesquisando; assuma que seus valores são influenciados pela posição dele próprio na disciplina à qual pertence, e pela posição dessa disciplina no panteão das ciências; assuma, por fim, que *seus* valores serão o referencial a partir do qual ele analisará os valores dos outros, objetivando o sujeito da objetivação. É preciso que o analista tire sua máscara de juiz-do-outro e fale na primeira pessoa. Minha contrariedade e estranhamento diante dos valores professados por prestigiados pesquisadores das Ciências Exatas, não poderão ser desligados do fato d'eu estar no começo da carreira, ter pouco capital simbólico e econômico, vir das Ciências Humanas, ter simpatia por ideologias de esquerda, estar numa universidade pública e ser professor num colégio privado e, portanto, ser afetado pela mercadorização do conhecimento — diretamente como trabalhador e indiretamente como pós-graduando. É a partir dessa posição que eu falo e avisto os demais; e minha confissão é que me dá o direito de afirmar que os valores da ciência descritos há décadas por Robert Merton [1977 (1942)] são os *meus* valores — não porque eu seja mais ético ou melhor que outras pessoas que também se dedicam à pesquisa, mas porque minha *posição* no campo incute em mim *disposições* contrárias à mercadorização do conhecimento e à proletarização do pesquisador. Ao mesmo tempo, admitir que eu avisto as coisas a partir dum ponto muito específico da estrutura acadêmica me permite admitir que os valores da ciência segundo Merton também são bastante específicos e, quando se referem às Ciências Humanas, eles ainda têm algum potencial descritivo, mas, quando tentam descrever as Ciências Exatas, eles se tornam puramente normativos — um catecismo de moralidades.¹²⁷

III.4.1 - Valores: a constituição e a contingência.

¹²⁷ A maior prova de que os valores de Merton são puramente normativos é que num texto de 1968, vinte e seis anos após a conhecida publicação, o autor continuava afirmando que os quatro valores da ciência elencados por ele em 1942 continuavam sendo verdadeiros — mesmo contra todas as evidências em contrário apresentadas pelo próprio Merton, tais como a transformação da carreira de cientista numa profissão, a instituição científica se relacionando cada vez mais com outras instituições da sociedade, o crescimento das equipes de pesquisa levando à alienação e ao anonimato do pesquisador individual, estimulando-o a buscar para si outras formas de recompensa não-simbólicas. Ver Merton [1977: 423-443].

Segundo Merton, “a meta institucional da ciência é o alargamento dos conhecimentos certificados” [Merton, 1977: 358]. Para ele, essa meta é alcançada por imperativos que, sendo prescrições tanto técnicas quanto morais, garantem procedimentos ao mesmo tempo válidos, justos e bons. Merton elenca então quatro valores associados à ciência e garantidos por sua instituição: 1) o universalismo, 2) o comunalismo, 3) o desinteresse e 4) o ceticismo organizado [Merton, 1977: 359-368]. O universalismo se baseia na noção de que as pretensões à verdade científica devem se submeter a critérios impessoais, universalmente estabelecidos e sem qualquer relação com os atributos pessoais ou sociais do cientista. A verdade científica ignoraria o particularismo e o etnocentrismo. O comunalismo se baseia na noção de que as descobertas e conquistas da ciência são frutos dum trabalho colaborativo e socialmente compartilhado; são uma herança dos saberes oriundos de civilizações anteriores e de culturas distantes. A propriedade do cientista sobre suas descobertas limitar-se-ia ao prestígio — prestígio que para ser conquistado depende da ampla comunicação das descobertas para toda a comunidade, o que reforçaria o caráter público das ciências. O desinteresse, por sua vez, seria uma prescrição básica da ciência, imposta por sua instituição aos indivíduos que o internalizam, pois dela fazem parte, sob pena de sanções aos cientistas desviantes. Por fim, o ceticismo organizado determina que as pretensões à verdade científica proferidas por qualquer membro sejam rigorosamente examinadas por seus pares segundo critérios lógicos, racionais e empíricos. Referimo-nos até aqui a valores vigentes num campo científico autônomo. A questão se complica quando incluímos na análise o mercado e seu papel como demandante de tecnologia. Como afirmou Bourdieu: “Sabe-se que um dos problemas a resolver, para se passar da invenção à inovação, e sobre o qual numerosos analistas têm refletido, é o da comunicação entre o campo científico e o campo econômico. Os desafios não são os mesmos, os fins não são os mesmos, os agentes têm filosofias inteiramente diferentes e até opostas, portanto, geradoras de profundos mal-entendidos: dum lado, a lógica da luta específica, interna ao campo; do outro lado, a pesquisa do lucro, da rentabilidade que leva a dar prioridade ao problema da proteção, da indicação das invenções capazes de se tornar inovações” [Bourdieu, 2004: 32].

A inserção dos imperativos institucionais da ciência tornou-se algo problemático atualmente, sobretudo na fronteira das inovações, onde os interesses econômicos se fazem mais fortes. Daí teríamos o quadro a seguir. 1) Seguindo a tendência da inclusão cada vez maior do conhecimento tecnocientífico na produção industrial, as políticas do

governo orientar-se-iam mais por imperativos nacionais e econômicos (ganho de competitividade internacional e ganho de eficiência no uso dos recursos de pesquisa) do que por supostos valores universais. Isso fica patente nos documentos do MCT e agências de fomento. Por isso, o universalismo estaria em desacordo com as pretensões patrioteiras da política científica, bem como com as hierárquica empedernidas das instituições acadêmicas. Por sua vez, o universalismo desvirtuado conduziria ao determinismo tecnocientífico, ao propor que a verdade científica, sendo universal, deveria se impor sobre qualquer contexto e pairar acima de qualquer verdade. 2) O comunalismo da ciência estaria em desacordo com a idéia de propriedade intelectual e com os direitos de patente, os quais tenderiam a transformar o conhecimento numa propriedade do pesquisador ou do seu empregador, retirando-o da livre circulação e da apropriação comum. Por sua vez, o comunalismo desvirtuado incentivaria o plágio e o roubo de idéias, pois já que as descobertas que meu adversário fez aqui e agora são tributárias das descobertas feitas por outras pessoas, a noção de autoria seria falsa. Isso justificaria que eu me apropriasse das idéias dele sem lhe dar nenhum crédito. 3) A proximidade do campo científico com o campo econômico e a influência dos valores e práticas deste sobre aquele, comprometeria o imperativo do desinteresse. Além disso, o desinteresse na ciência estaria em desacordo com as modalidades de remuneração econômica do pesquisador por seu desempenho quantitativo enquanto trabalhador assalariado. Por sua vez, o desinteresse desvirtuado daria lugar a discursos hipócritas e aos jogos duplos, pelos quais o cientista seria desinteressado diante dos pares e interesseiro fora do ambiente acadêmico, diante dos “ímpares”. 4) A presença de critérios de ordem prática e econômica no exame dos fatos e na seleção dos projetos de pesquisa, divide espaço com aqueles critérios racionais e lógicos vigentes no imperativo do ceticismo. A ocultação dos riscos e das incertezas da tecnologia, incluindo aí a persuasão e a propaganda, surgem como práticas válidas para uma tecnociência que procuraria ser tanto verdadeira como lucrativa. O ceticismo organizado não se coadunaria com as estratégias de propaganda, segundo as quais uma idéia não é boa porque é verdadeira, mas é boa porque funciona. Por sua vez, o ceticismo patológico poderia ser empregado em disputas políticas entre cientistas ou disciplinas, onde razões pessoais e políticas esconder-se-iam por trás de razões metodológicas e epistemológicas.

III.4.2 - Os valores na Embrapa e na Unicamp.

Tanto Kuhn [2006] como Merton [1977] convergem para o fato de que a ciência é uma prática que se define a partir dum conjunto de crenças, normas e princípios compartilhados por uma determinada comunidade socialmente diferenciada. A adesão a valores por tais agentes é o que garantiria a continuidade do mundo da ciência como um subsistema ou subcultura relativamente autônoma funcionando nas sociedades modernas. Em termos práticos, o privilégio do cientista para professar valores não-mercadológicos e não-interesseiros seria garantido pelo Estado. Quando esse Estado falta (anos 1980-1990) ou quando esse Estado assume o papel de juiz-de-paz no casamento da pesquisa com o mercado (anos 2000), o mundo da ciência passa a receber mais e mais influxos externos, ficando ameaçado de funcionar como subsistema ou subcultura diferenciada. Conforme Bourdieu [1975; 1983; 1996; 2001a; 2001b; 2003; 2004], a adesão do agente às normas e valores do campo (*nomos, doxa, illusio, habitus*) é o indicador da adesão do agente ao próprio campo. O enfraquecimento dessa adesão poderia indicar, ou que o campo em questão está sob influência de outra esfera social, ou que o agente em questão passou a aderir a outro campo. Com o tempo, os novos valores e normas tornar-se-ão dominantes, e a velha moral não passará dum ruído de fundo nos discursos e práticas dos agentes. Será isso o que está acontecendo com os pesquisadores da nanotecnologia?

No geral, os pesquisadores tendem a refletir muito pouco sobre as condições do seu próprio trabalho e os impactos dele sobre a sociedade. Perguntas como essas tenderão a perturbá-los. A comodidade do esquecimento e o conforto do dinheiro convence-os de que os impactos negativos duma inovação não lhes diz respeito. Valerá repetir que o cientista imagina que sua objetividade metodológica garante-lhe a neutralidade axiológica, e que ambas as garantias dá-lhe uma autonomia individual e institucional sem contradições. Entretanto, a necessidade do assalariado transforma o pesquisador num desesperado útil, posto no lugar e na hora certa para efetivar e justificar decisões tomadas previamente por seu empregador maquiavélico. Assim, a fachada visível da ciência, com a qual ela se mostra à sociedade como uma multidão de milagres técnicos, oculta as forças que sempre estiveram nos bastidores: o poder, o lucro, a dominação, a exploração. O maior perigo é que os cientistas não possuem outro órgão regulador e condutor além deles próprios. As pressões do mercado e a intrusão dos valores do capital sobre a atividade científica contaminam essa autogestão e tornam seus controles e sanções mais fracos, fazendo com que os desvios de conduta dum

cientista individual passem a ser tolerados e, quando têm sucesso, imitados e repetidos. Sem sua *minima moralia*, a ciência transformar-se-á definitivamente num brinquedo do capital, num instrumento do despotismo iluminado. É só quando a ciência é pensada como um negócio como outro qualquer, que os modelos de gestão estratégica empregados comumente nas empresas privadas podem ser vistos como adequados e até benéficos ao trabalho de pesquisa. É só quando os valores da ciência estão suficientemente contaminados que podemos encontrar quem diga que o pesquisador prestigiado é aquele que é bem remunerado, e não vice-versa [Entrevista Unicamp IQ2]; que os valores éticos da ciência não diferem dos valores éticos presentes na sociedade como um todo [Entrevista Unicamp IF3]; e que os valores que devem nortear o trabalho científico é “desenvolver pesquisas que ajudem os alunos a se converterem em graduados com possibilidade de obter algum emprego que não seja necessariamente dentro da universidade” [Entrevista Unicamp IF2].

Na realidade, os cientistas não mobilizam seus valores nem de forma dogmática nem de forma contingente. É próprio dos valores darem-se à interpretação e permitirem jogos duplos. Por isso, nem sempre os discursos são conclusivos e uniformes. Misturada com a ideologia civilizatória do pesquisador no capitalismo semiperiférico, que, na falta duma burguesia de vanguarda, toma para si a tarefa de “fazer desde país um país”, temos ideais mais lúcidos e simples de “melhorar a vida do cidadão”. Vejamos dois exemplos extraídos da Unicamp.

“[Pergunta: *Quais são os valores que norteiam a prática científica?*]”

“Sempre a sociedade. Sempre o ser humano aí fora. Ele é o balizador da gente. Pelo menos para mim, Fernando. E eu imagino que para os meus colegas também. A gente faz um juramento quando termina a graduação que vai nessa direção: seu foco é a sociedade. Você está aqui para criar melhores condições de vida para a sociedade” [Entrevista Unicamp IQ1].

Eu dirijo a mesma questão a outro professor da Unicamp; ele abre seu *notebook* e eu leio na tela a resposta pré-fabricada:

“Que pesquisa? qual pesquisa? para quem? para quê? e por quê? Que nos dê uma visão mais clara e melhor informada do mundo; que gere oportunidades, riqueza e empregos; que tenha valor estratégico; que gere benefícios para o público de forma ampla; que melhore o meio ambiente; que crie alegria e prazer ao ser feita, ao ser discutida e ao ser conhecida” [Entrevista Unicamp IQ2]. O professor intervém e completa: “Isso aí é num plano mais pessoal, agora, isso aqui é num plano mais estratégico para o país [*mostra*]: ‘De que nanotecnologia precisamos? Que apóie as atividades nas quais o Brasil tem ou pode ter competitividade na

supremacia global; que traga satisfação de necessidades locais que não são atendidas por supridores internacionais de tecnologia; que torne o país competitivo em áreas na qual hoje somos dependentes: fármacos, eletrônicos...’ Então, veja: você tinha perguntado se eu acho que o mercado deve pautar a pesquisa. Não. Eu acho que o mercado é *um dos* elementos; porque essas coisas que estão aqui, isso aqui tem uma componente de mercado. Claro. Mas são um componente de estratégias: a gente quer que o país seja um país!” [Entrevista Unicamp IQ2].

Do material gravado que recolhi nas quinze entrevistas com pesquisadores e professores da Embrapa e da Unicamp, não se pode traçar com precisão qual é o repertório axiológico mobilizado por eles — não apenas porque há diferenças entre o jovem e o sênior, o “baixo-clero” e o “alto-clero”, o jovem e o sênior, a feminina e o maculino, o básico e o aplicado; não apenas porque os agentes da ciência com interações mais contínuas com o mercado passam por um processo de *learning by interacting* pelo qual vão absorvendo comportamentos empresariais; não apenas porque os valores constitutivos (discurso) e os valores contextuais (práticas) da ciência diferem, mas porque também verificamos diferenças individuais, irredutíveis. Perante o mercado, a atitude dos professores da Unicamp ligados à nanotecnologia poderia ser resumida pela seguinte frase: “eu pesquiso o que bem entendo; ninguém pauta a minha pesquisa, mas se uma empresa privada quiser fazer parceria e demandar alguma tecnologia, melhor para ambos: tudo pela sociedade, mas sem a sociedade e através do mercado!” É como se o pesquisador universitário desejasse muitíssimo se vender, mas não encontrasse compradores. A essa atitude, demos o nome de *autonomia a contragosto*. O professor da Unicamp se vê imbuído duma missão civilizatória e progressista na qual o mercado é-lhe uma forma de se chegar à sociedade com sua tecnologia. Porém, sua vontade não é satisfeita pela estrutura burocrática da academia. Já a atitude do pesquisador de nanotecnologia da Embrapa, perante o mercado, poderia ser resumida pelo seguinte discurso: “ninguém aqui tem liberdade de pesquisa; nós só atendemos demandas do mercado; o mercado está aí e nós devemos trabalhar com ele, mas duma forma que isso beneficie a sociedade!” A essa atitude, demos o nome de “heteronomia com resignação”. O pesquisador da Embrapa sabe que está ali para oferecer soluções técnicas aos empecilhos do agronegócio; ele, enquanto trabalhador assalariado, sabe que não tem a mesma liberdade de pesquisa que seus compadres da academia, mas assim como eles, ele justifica seu trabalho em prol da sociedade. Nos dois casos, admite-se que o mercado funciona como uma interface inevitável que intermedeia o relacionamento do pesquisador com a sociedade sob o capitalismo.

Apesar das tentativas do governo em aproximar as empresas da academia; apesar das restrições de orçamento que também afetaram a Unicamp nos anos 1990; e apesar das mudanças trazidas pela Lei da Inovação Tecnológica, o regime de dedicação exclusiva e o estatuto de servidor público dos professores universitários torna a academia pouco atraente para o mercado. E embora estejamos falando duma instituição que aparece ano a ano em primeiro lugar dentre as maiores patenteadoras e licenciadoras do país, a Unicamp ainda possui as feições dum típico campo científico-acadêmico. É por isso que o capitalista brasileiro não costuma procurar as universidades para açambarcar conhecimento diretamente — fato lamentado em prosa e verso pelos profetas da inovação a todo custo: “inovar ou inovar”. O empresário prefere, quando possível, subsumir o trabalho intelectual de forma indireta, por meio do incentivo dos governos à constituição de “ambientes gerenciais” para a produção de C&T em parceria público-privada. Este ambiente gerencial é o que os empresários encontram nas instituições que compõem o campo tecnológico vizinho: institutos de pesquisa aplicada, incubadoras, empresas *start-ups* e *spin-offs*, etc. Mas nem por isso as propostas do governo para a reforma universitária são negligenciadas. O receituário é o sempre o mesmo: 1) desarmar as comunidades científicas resistentes; 2) reformar a estrutura burocrática e corporativa das universidades, transformando-as em ambientes gerenciais flexíveis e agressivos; 3) estabelecer sistemas de avaliação e proteção do conhecimento das universidades, segundo critérios produtivistas e quantitativos; 4) flexibilizar a estrutura “burocrática e corporativa” das universidades para torná-la mais permeáveis à articulação com vários atores fora dela, inclusive abrindo-as às demandas do mercado; 5) flexibilizar as modalidades de contratação e alocação de recursos humanos; e 6) incentivar as parcerias público-privadas para a C&T, como forma de borrar as fronteiras entre o público e o privado em benefício deste último.

“É notório que existe uma grande barreira cultural e de objetivos entre empresas e universidades, que dificultam a colaboração entre elas, particularmente quanto ao desenvolvimento de produtos e processos. Teoricamente, a situação é mais favorável entre empresas e institutos de P&D, uma vez que a missão destes é preencher a lacuna entre as empresas e universidades” [Schneider, 1996: 963]. As evidências que acumulamos nesta dissertação procuraram evidenciar 1) as diferenças entre campo científico (universidades) e campo econômico (empresas privadas); e 2) o papel de atravessador e intermediário do campo tecnológico (os institutos de P&D). O campo tecnológico é capaz de fazer a intermediação entre a lógica da troca (do campo

econômico) e a lógica da dádiva (do campo científico), sintonizando e harmonizando dois campos e lógicas que, se colocados em contato direto, não se entenderiam. O campo tecnológico distingue-se dum campo científico autônomo porque não consegue dedicar-se totalmente a uma produção esotérica de saberes, pois sua produção — a tecnologia — também é produtiva e interessa muito ao campo econômico vizinho. Portanto, é irresistível ao campo econômico interferir no campo tecnológico e, através dele, também interferir no campo científico. Weber [1980] e também Bourdieu [1975; 1983; 1996; 2001a; 2001b; 2003; 2004] diagnosticaram o que seria a tendência moderna de progressiva diferenciação das esferas sociais ou campos sociais. Agora, assiste-se à hipertrofia duma dessas esferas (a econômica) com sua tendência crescente à colonização das outras esferas — não rumo à indiferenciação total do tipo construtivista, pois, o capital precisa se manter externo e objetivo para poder dominar e explorar a ciência, sem cair num autocanibalismo. Aliás, as explicações pós-modernas do tipo ator-rede, tendentes à completa indiferença entre os domínios da sociedade, não conseguem captar o caráter de externalidade-hegemonia do capital e como ele precisa manter essa diferenciação e exterioridade para se valorizar sem colapso. “Todas essas transformações não significam que a pesquisa esteja deixando as universidades e institutos públicos e se transferindo para o setor industrial. Mas a pesquisa acadêmica é hoje muito mais aberta e porosa aos valores e formatos organizacionais próprios do mundo empresarial do que no passado, implantando procedimentos empresariais baseados na divisão do trabalho e em metas de desempenho, estabelecendo escritórios para a comercialização de tecnologias, desenvolvendo *joint-ventures* com o setor privado, tudo isso marcando o esmaecimento das fronteiras e barreiras que antes pareciam separar o mundo da academia do mundo da vida prática e dos negócios” [Schwartzman, 2002: 380].

III.5 Efeitos culturais da mercadorização do conhecimento.

A mercadorização do conhecimento não é sem conseqüências para a recepção e a concepção que o cidadão comum tem da tecnociência. Aos olhos dum observador atento, nossa sociedade convive com o seguinte paradoxo aparente: ela é *ultratecnológica*, embora seja *anticientífica*. Imersos até o pescoço em parafernália técnica de última geração, ainda vivemos num admirável mundo antigo, infestado por espíritos e demônios, onde a ignorância campeia e onde curas alternativas e profetas

circenses prometem a cura universal, o derradeiro livramento. Daí o seguinte paradoxo: ao mesmo tempo que o irracionalismo ganha espaço na vida quotidiana e todo argumento é tanto mais crível quanto menos compreensível for, a tecnociência desfruta dum prestígio sem igual perante o cidadão comum. Por isso, às vezes, o charlatanismo precisa se disfarçar de ciência (como a homeopatia); e a ciência precisa se travestir de ocultismo (como a astronomia). Ambas duplicam sua credibilidade pública usando tal subterfúgio e aproveitando-se das ambigüidades. Mas qual seria o motivo dessa confusão?

A contradição aparente, acima citada, começa a ser esclarecida quando observamos que o conhecimento tecnocientífico só nos chaga sob a forma de caixas-pretas, de coisas-prontas. Noutras palavras, mais e mais, o conhecimento só nos vem sob a forma dum produto ou dum serviço, *mediado pelo mercado*. Isso porque a ciência (afastada do cidadão comum e pouquíssimo compreendida por ele) apresenta-se a nós exibindo somente sua desfigurada face tecnológica (acessível como mercadoria e muito reverenciada pela mídia). Ora, não é preciso saber as três leis da termodinâmica para nos confinarmos em nossos automóveis a combustão; e não é preciso entender a física do estado sólido para nos alienarmos diante da TV a transistor. Daí a razão pela qual vivemos numa sociedade, ao mesmo tempo, *ultratecnológica* e *anticientífica*: a tecnologia (o produto / o serviço) é a forma tomada pela ciência (o conhecimento) quando é *intermediada e materializada* pelo mercado. Entretanto, essa mediação nunca se faz sem perdas para a própria ciência. Ao se transformar em caixa-preta, em coisa-pronta, ela se neutraliza em seu potencial polêmico e libertador, adultera-se e contradiz sua própria natureza e função — qual seja — tornar o ser humano algo mais que um simples animal condicionado, dando-lhe uma vida plena, digna e uma participação ativa na compreensão e transformação do mundo que o rodeia. Hoje, o cumprimento dessa função do conhecimento é cada vez menos viável, pois a ciência que o cidadão mais ignora, é justamente aquela que mais pode controlá-lo ou escravizá-lo, na forma dum artefato técnico que ele usa sem entender.

Tal constatação serve para desmistificar muito do discurso seráfico e benéfico que cientistas e tecnólogos fazem sobre a tecnociência, segundo os quais, ela *sempre* geraria desenvolvimento econômico e bem-estar social — numa seqüência linear que vai do sorriso da descoberta ao sorriso do consumo; tudo isso independente do modelo econômico e do contexto social no qual essa mesma técnica será inserida. Aliás, o discurso dos tecnocratas é capítulo à parte na crônica subterrânea da tecnologia, a qual

poderia ser sintetizada pela seguinte frase: “tudo para a sociedade, mas sem a sociedade e por intermédio do mercado.” Mas quando a inovação gerada não cumpre com os benefícios prometidos, então, culpa-se sua *utilização inadequada*, para se inocentar sua *produção irresponsável*. Ignora-se, portanto, o seguinte fato: entre o pesquisador e o cidadão comum existe o capitalista — esse alquimista cuja tarefa é transformar o *conhecimento científico* numa *mercadoria tecnológica* por intermédio da “magia” da patente e da produção. Aliás, a criação dum conhecimento útil (mais valor-de-uso) vem sendo apenas o rodeio necessário para a criação daquilo que realmente interessa ao capitalista: a geração do lucro (mais valor-de-troca). E assim, o cidadão comum paga duas vezes pelo mesmo conhecimento criado: paga a primeira vez (obrigatoriamente) como *contribuinte*, cujo imposto financiará a pesquisa científica num departamento universitário público; e pagam a segunda vez (alternativamente) como *consumidor*, cujo dinheiro será o passaporte para o tão alardeado bem-estar conferido pela tecnologia-mercadoria. Mas enquanto *contribuinte* ou *consumidor*, o cidadão comum jamais é tratado como *cidadão de direitos*. É por isso que o conhecimento é privatizado na forma-patente e só é socializado na forma-produto. Nesses dois estados-fetichismo, a ciência perde suas propriedades de livre apropriação e de total partilhamento. Aqui, o papel do Estado na alquimia da C&T é ser o juiz-de-paz no matrimônio da academia com a empresa; é ser o intermediário entre a sociedade civil e o setor produtivo — o qual, primeiro socializa riscos e custos na esfera da circulação, para depois privatizar benefícios e lucros na esfera da produção.

Embora já nos aproximemos aqui do tema espinhoso da confusão entre público e privado no que tange à pesquisa científica, deixo para outra oportunidade o tratamento desse assunto. Minha atenção nesta breve seção crítica volta-se para a forma pela qual poderíamos estabelecer o acesso do cidadão à ciência *sem* passar pela intermediação corrompida-corruptora do mercado, o qual tende a desfigurá-la ao transformá-la numa mercadoria tão desejada quanto ignorada. Conforme propomos, isso só será possível pela defesa da *ciência como direito* — indispensável ao exercício da cidadania plena na *alardeada sociedade do conhecimento*, quer dizer: a ciência como novo agente fortalecedor da sociedade civil no mundo atual, no qual grandes forças políticas e econômicas agem sobre o cidadão *através* da tecnocracia; e onde a humanidade é confrontada com problemas ambientais e sociais inéditos, cujo entendimento e resolução requerem o saber de tipo formalizado e codificado. Mas daí surgem os problemas. Embora o debate sobre a inserção da ciência como nova dimensão da

cidadania venha ganhando massa-crítica entre ativistas e sociólogos, tendo merecido até destaque no Fórum Social Mundial realizado em Belém em 2009, há ainda muita controvérsia sobre a forma pela qual a *ciência* poderia ser pensada como *direito*; e sobre o canal e os agentes mais adequados para se pôr em diálogo o “campo científico” e o “arbitrário social” — como diria Bourdieu.

Sabe-se que as três pontas da “Santíssima Trindade” da inovação (os cientistas, os empresários, os governantes) concordariam com a idéia (democrática na embalagem e ideológica no conteúdo) de se tratar o direito à ciência como *direito social*, quer dizer: como algo confundível com o direito à educação e à informação. Sendo assim, dizem eles, caberia aos cientistas empreenderem grandes campanhas de alfabetização científica, de catequização tecnológica; caberia aos empresários repassar seus recursos a programas da chamada “tecnologia social” — tudo isso dedutível do imposto e misturado com bastante propaganda corporativa. Por fim, caberia ao Estado transformar o direito à ciência num direito neutro e passivo, despolitizado e contingenciado — como qualquer outro serviço público do qual o cidadão comum dependa e pelo qual ele (talvez) deva pagar. É claro que o acesso à ciência tem como condição prévia o acesso à educação e à informação, pois o principal argumento para a exclusão do cidadão comum em questões científicas, é ele não ser especialista; é ele não ser habilitado. Entretanto, o grande risco de se transformar o direito à ciência numa questão meramente assistencial ou educacional, é eliminar com isso as dimensões política e dialógica que deveriam estar incluídas nesse direito. Na alfabetização, o cidadão continua passivo; na divulgação, a ciência vira propaganda publicitária. No lugar disso, deve-se propor e exigir a participação ativa da sociedade civil no tema — tanto na proposição de políticas públicas para a ciência como na discussão de marcos regulatórios para a tecnologia. Tal reivindicação é baseada no seguinte dado: aproximadamente 80% da C&T produzida no Brasil é financiada com recursos públicos. Parece justo que algo criado sobre a base dum conhecimento socialmente compartilhado e pago por todos, deva ter a participação de todos para o benefício de todos. Veremos no próximo capítulo como a nanotecnologia coloca essa questão num nível acima.

Mas o conhecimento vem se transformando num negócio gerido por companhia limitada. E novamente aqui, é comum a “Santíssima Trindade” da inovação e seus interlocutores na academia levantarem a questão de quem seria “o interlocutor qualificado” e de qual seria “o canal adequado” para a participação do cidadão no mundo da ciência. Aqui a controvérsia se aprofunda. Com relação ao interlocutor, os

pesquisadores sabem que prestar contas à sociedade é a forma mais barata de se conseguir mais recursos público para a pesquisa. Vejam o exemplo da Embrapa e seus poderosos balanços sociais anuais. Porém, a maioria deles vê a divulgação científica como trabalho braçal e penoso, cujo resultado lhe conferirá pouco prestígio junto aos pares. Então, essa função geralmente sobra para o jornalista científico. Dum lado, o cientista sabe que é muito mais provável que o jornalista científico assuma a postura dum entusiasta boquiaberto diante dos *milagres da ciência*, transformando-se por vontade própria num propagandista dela e dele; no entanto, as linguagens e os propósitos do laboratório e da redação são diferentes — daí os mal-entendidos serem comuns. Os cientistas falam *entre si*; os tecnocratas falam *por eles*. Mas quem falará *com* a sociedade?

Com relação ao canal para esse diálogo, sabemos que, quando o cientista olha para o Estado, ele se vê no espelho. Desde os anos 1950, com a criação das primeiras políticas consistentes voltadas para a C&T, sempre foi maciça a presença de cientistas em órgãos como a FINEP e o CNPq, tanto gerindo recursos como propondo iniciativas. Sendo assim, se os cientistas privilegiam o Congresso Nacional como o melhor canal para o debate público da ciência e para o diálogo entre cientistas e cidadãos, tal como o defende a SBPC [Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência], eles estarão elegendo para si mesmos o caminho mais cômodo na esfera do poder (federal) onde eles já são bastante influentes. Dessa forma, o diálogo corre o risco de se transformar num solilóquio e a participação, num oligopólio. Ora, perante instituições de pesquisa cada vez mais geridas conforme os cânones da administração de empresas, é presumível que dessa forma, a distância entre cientistas e cidadãos só venha a crescer num futuro próximo. Então, é também esperado que o prestígio público que a ciência *por enquanto* desfruta, seja corroído pelo ácido da incompreensão, da deslegitimação. Até agora, a estratégia dos cientistas tem sido abrir a interface social da ciência o suficiente para que o cidadão admire-a e a apóie, entretanto, mantendo-se do lado de fora. Até quando isso funcionará, não se arrisca prever.

Devemos defender que nenhum canal deva ser eleito como *o privilegiado* para se facultar as trocas entre cientistas e cidadãos. Pois é possível que a desigualdade no acesso à ciência seja maior ainda que a desigualdade no acesso à riqueza, pois com relação à primeira, nós ainda mal temos índices para quantificá-la. Cedo ou tarde, cairemos dentro dessa lacuna invisível, a qual gerará graves problemas para o exercício da cidadania plena — justamente numa época onde as decisões econômicas e políticas

passam a ser mais e mais informadas por conhecimento tecnocientífico. Afastar o cidadão deste último, é afastá-lo também daquelas primeiras; é sobretudo aliená-lo da vida pública e das rédeas do próprio destino. Nesta seção, propomos levantar a necessidade duma discussão sobre como inserir a ciência nos direitos de cidadania. Defendo esta como a única forma pela qual poderemos impedir que o conhecimento tecnocientífico só chegue ao cidadão intermediado pelo mercado — na forma dum produto ou serviço pelo qual ele deva pagar duas vezes, como contribuinte e como consumidor, sem ao menos conhecer seu funcionamento, seus riscos e finalidades. Mas para esse direito ser efetivo, é preciso que ele seja vinculado mais à *cidadania ativa* (participação política) e menos à *cidadania passiva* (serviço social). Pois numa época onde tudo se torna mercadoria, a transformação do *direito* num *serviço* é o primeiro passo para condicionar seu acesso ao pagamento. Seria então o fim: a mercadorização da cidadania.

* * *

Conclusões do capítulo III.

Neste capítulo, pudemos analisar que conseqüências as transformações organizacionais sofridas pela Embrapa na última década, no contexto das políticas públicas para C&T, trouxeram para a organização do trabalho de pesquisa e para a própria produção do conhecimento tecnocientífico. A partir da teoria dos campos sociais (Bourdieu) e da teoria do valor (Karl Marx), analisamos as formas pelas quais, num contexto de capitalismo semiperiférico, o trabalho de pesquisa público é subsumido formalmente e indiretamente ao capital privado — formalmente porque o capital ainda aparece como um parasita externo que se apropria dos produtos da pesquisa sem alterar internamente a organização do trabalho; e indiretamente porque conta com a ação do Estado para direcionar a pesquisa para o atendimento das demandas econômicas. Vimos que a partir da clássica separação entre meios-de-produção e força-de-trabalho, reproduzem-se no ambiente de laboratório condições análogas às do trabalho braçal-fabril. Como resultado final, o processo de trabalho científico que produz valores-de-uso sob a forma de saberes aplicáveis, é subordinado ao processo de valorização capitalista que, neste caso, interessa-se tão-somente pela produção de valores-de-troca sob a forma-patente: um cristal de valor produzido pelo

trabalho científico. Aliás, a tendência irrestrita do capitalismo rumo à transformação de todas as coisas em mercadorias, como a natureza, o trabalho e o dinheiro [Polanyi, 1980], é recentemente coroado com a mercadorização do conhecimento, dos produtos culturais e da mão-de-obra tecnocientífica (com a forma-patente e a proletarização dos pesquisadores); dos recursos naturais (com o uso predatório e patrimonial da água e da terra); dos serviços públicos (com sua privatização e precarização da saúde e do ensino) e da própria vida animal e vegetal (com a biotecnologia e os transgênicos). Nesse cenário, a nanotecnologia surge como a nova etapa do avanço do capital sobre a própria matéria: os átomos, os blocos básicos de construção universal. É a tendência da biotecnologia e da nanotecnologia a transformação *para* privatização de toda a matéria natural, de toda substância inanimada e viva em trabalho morto e, portanto, em capital privado. Não à toa, o capital avança hoje com tanta força sobre a vida, a ciência e a matéria, que juntas formam sua nova fronteira de expansão agressiva. Veremos no próximo capítulo que a forma com que as pesquisas em nanoescala vêm sendo conduzidas, tanto nos países de capitalismo metropolitano como no Brasil, é bastante reveladora dessa nova fronteira sobre a qual o capital avança.

CAPÍTULO IV

Nanotecnologia: o menor dos mundos possíveis é admirável e novo?

*Andrem, vedrem, faremo.
Il tutto scopriremo
E al nostro microscopio
Natura si offrirà.*

Rossini & Gasbarri.
“L’equivoco stravagante”

IV.1 - Estudar a calma e invocar a tempestade.

Sobretudo na última década, lado a lado às acaloradas discussões envolvendo a biotecnologia, temas ligados à nanotecnologia vêm ganhando espaço crescente na literatura científica, como podemos evidenciar pelo número de artigos publicados, pelo volume de patentes requeridas, pela quantidade de recursos investidos e pela importância das instituições públicas e privadas que vêm assumindo as pesquisas no país e no exterior [ETC Group, 2004, 99]. As primeiras políticas públicas e os primeiros colóquios e congressos envolvendo cientistas e empresários do ramo também datam dos anos recentes.¹²⁸ Para quem acompanha as discussões sobre as duas áreas, a diferença num caso e no outro ainda reside no alcance e na natureza das publicações disponíveis. No caso da nanotecnologia, as informações são codificadas pelo jargão técnico e têm alcance limitado ao meio acadêmico e empresarial. Fala-se sobretudo das ilimitadas aplicações, das irrecusáveis oportunidades e da urgência dum programa governamental para a nanotecnologia. Essas preocupações aparecem inclusive no programa “Desenvolvimento da Nanociência e Nanotecnologia” elaborado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) em 2003.¹²⁹ Fora isso, pouco se sabe. No caso da biotecnologia, passado o período inicial das grandes promessas e da ignorância

¹²⁸ Trataremos das políticas públicas voltadas à nanotecnologia no momento mais oportuno, pois esse tema merece seção à parte. Já no caso dos colóquios e congressos, apenas para citar o exemplo mais notório no Brasil, o evento da *Nanotec* vem se reunindo anualmente, desde 2005, atraindo audiência numerosa vinda dos meios empresarial e acadêmico.

¹²⁹ “É absoluta a necessidade de se criar um programa amplo de pesquisa e desenvolvimento em nanotecnologia que maximize o aproveitamento dos recursos existentes, crie e fortaleça laboratórios afins, capacite e treine recursos humanos, integre as competências na área e alavanque a competitividade dos diversos segmentos da indústria. A existência desse programa viabilizará o aproveitamento das oportunidades abertas pela nanotecnologia, a priorização das atividades, a otimização dos recursos disponíveis e a inovação nas áreas escolhidas, seja por razões estratégicas ou competitivas. Portanto, o programa é um instrumento de competitividade econômica, um fator de aumento da participação do Brasil no produto econômico mundial e de soberania.” Programa *Desenvolvimento da Nanociência e Nanotecnologia*. Plano Plurianual do Ministério da Ciência e Tecnologia. 2004-2007. Fonte: <http://www.mct.gov.br/temas/nano>. Acesso em 20/06/2006.

generalizada, os aspectos mais controversos das inovações envolvendo plantas e animais (incluindo seres humanos) modificados geneticamente logo saltaram as policiadas fronteiras das revistas científicas e invadiram com alvoroço a grande mídia. Segue-se daí a fase na qual estamos: o conhecimento tecnológico e a ficção pseudocientífica confundem-se nas informações disponíveis ao cidadão comum — *com ou sem* o propósito deliberado das partes envolvidas. Já quando as *controvérsias* no interior do meio científico ganham a adesão exterior de atores e de grupos pertencentes ao meio social geral, elas politizam-se e transformam-se em *polêmicas*. Doravante, passamos a ter interfaces invisíveis interligando as várias esferas da sociedade, duma forma tal que o mesmo acontecimento científico torna-se imediatamente político e jurídico, econômico e tecnológico, cultural e religioso. Formam-se, pois, vasos comunicantes ao redor da mesma questão. Por quê?

O histórico recente da biotecnologia, o qual conseguimos acompanhar melhor devido ao foco da imprensa e à frescura da memória, descreveu a seguinte seqüência: 1) a princípio, os debates resumem-se a questões meramente teóricas e técnicas dentro do meio acadêmico e científico: as discussões são caracterizadas pela codificação dos discursos; 2) a partir do momento que as aplicações tecnológicas começam a ser vislumbradas como processos e produtos no mercado, o meio empresarial entra no debate, o qual vai doravante se expandir mais e mais; 3) a confluência dos interesses científico e econômico demandam o apoio do Estado e da sociedade para se viabilizarem economicamente e ideologicamente: o cidadão comum é assim convidado a financiar e consumir; 4) daí entramos no período das grandes promessas, no qual a nova tecnologia é vista como a panacéia universal para o crescimento econômico e para o bem-estar social, enquanto grassa a total ignorância sobre seu funcionamento e possibilidades, custos e riscos; 5) só quando surgem os primeiros impactos — quer positivos ou negativos, quer hipotéticos ou comprovados — é que a montante das promessas dá lugar à vazante das controvérsias; 6) se os grupos e os atores dentro e fora do âmbito da inovação se organizam como porta-vozes dos interesses em jogo, tais controvérsias acirram-se e politizam-se: temos então as polêmicas; 8) como cada grupo e ator tentará dar sua marca e direção à trajetória tecnológica, disso resultará que as questões científicas tornar-se-ão ao mesmo tempo políticas, econômicas e culturais; 9) chegamos ao momento no qual o debate já extrapolou bastante seu âmbito científico inicial, pois as várias esferas da sociedade já se interpelam ao redor do mesmo evento; 10) por fim, o aprofundamento das polêmicas é acompanhado por seu alargamento,

porque quanto mais profundos os impactos esperados, tanto mais numerosos são os grupos e atores interessados ou envolvidos.

Contudo e paradoxalmente, a generalização das controvérsias é acompanhada *pari passu* por seu esfriamento: a nova tecnologia se estabelece e se naturaliza, sendo tomada como coisa dada. Como a *discussão* dela se tornou tão disseminada quanto sua *aceitação*, passamos a imaginar que ela esteja sob controle; passamos a considerar sua produção e utilização como irreversíveis ou inescapáveis, sempre seguras. Então, retornamos à codificação dos discursos no meio científico; e retornamos à completa ignorância no meio social. Tomado como hipótese, nosso pequeno modelo — da discussão à controvérsia; da controvérsia à polêmica; da polêmica à aceitação — poderá se repetir no caso da nanotecnologia. Mas aqui, nós ainda estamos naquele período primevo das promessas com ignorância: duplamente afortunadas. Enquanto universidades criam programas e disciplinas voltadas à nanociência; enquanto institutos e laboratórios se aparelham para desenvolver a nanotecnologia; enquanto algumas empresas e sobretudo os governos investem somas milionárias para o aproveitamento das oportunidades econômicas da nanoescala; enquanto produtos às centenas já estão no mercado com nanopartículas em sua fabricação e/ou composição, pouco se sabe além disso. “Atualmente, a pesquisa pública e privada na escala nano está evoluindo por baixo das telas do radar da sociedade civil e dos reguladores do governo” [ETC Group, 2004: 24]. No teor dos documentos ministeriais e das poucas manchetes veiculadas pela imprensa, o tom espetacular e publicitário é predominante. A nanotecnologia é descrita como a solução para os mais variados problemas da humanidade — desde a fome no mundo até a escassez dos recursos naturais; desde tecidos que não se sujam até robôs que não se vêem [ETC Group, 2004; 2005 *passim*; Martins, 2005; 2006 *passim*]. A repetição das mesmas promessas da biotecnologia é sintomática. Por detrás dum tal discurso está o cuidado (talvez o temor) por parte do meio científico, para que nenhum aspecto controverso da nanotecnologia esbarre em protocolos éticos-legais e fomente a polêmica que poderá retardar ou fazer parar as pesquisas. Além disso, para os cofres públicos continuarem abertos para o financiamento dos projetos e programas, é preciso conseguir a adesão da opinião pública, o interesse dos setores financeiro e industrial, o apoio do Estado e o silêncio das leis. Sendo assim, o lema entre os grupos e atores envolvidos com a nanotecnologia é não fomentar controvérsias; é não levantar polêmicas: consumir o consumado; financiar e ignorar. Ninguém quer publicidade

negativa, porque falar em riscos espanta os investimentos. Esse discurso aparece na fala dos pesquisadores da Embrapa e nos professores da Unicamp.

[Pergunta: *você acha que a nanotecnologia repetirá as mesmas polêmicas da biotecnologia?*]” “Isso é um perigo! O que a gente tem observado é o seguinte: cabe a nós, que estamos no meio como cientistas e também com divulgadores, né? evitar que aconteça isso. Existem correntes que fazem esse paralelo abertamente. Isso é uma coisa *muito* perigosa. Eu cheguei a participar inclusive duma discussão com um pesquisador canadense, porque existe uma ONG chamada *ETC Group* — você já ouviu falar deles, né? Então: eu participei duma discussão com o [Pat Roy] Mooney e... ele bate de frente, fala que não, que não, que não. Mas aí a gente tem que ver também a quem interessa esse tipo de discurso. Então, o que a gente tem feito muito — e cada vez a gente tem que fazer mais — é justamente mostrar as possibilidades, as vantagens da nanotecnologia de forma limpa, clara. Existe e pode existir algum tipo de risco? Eu acho que pode sim. Mas o que se vê hoje em relação ao risco, está muito mais no nível de quem produz, numa linha de produção de algum material nano; porque esse material, por ser muito fino, ele pode ficar particulado no ar e a pessoa respirar. (...) Então, o que tem que se fazer é evitar, porque tem gente que confunde e quer colocar a questão da nanotecnologia como sendo o mesmo monstro ou o filho do monstro da genômica, tá? É verdade que você faz genômica a partir de algumas ferramentas de nanotecnologia; mas são duas coisas diferentes, né? A idéia de transgenia, de genômica, está relacionada a uma coisa; e nanotecnologia é algo... digamos assim: uma parte da nanotecnologia pode estar ligada à questão da genômica, uma pequena parte; mas a nanotecnologia é uma coisa *muito* mais ampla. Aliás, está muito mais relacionada a materiais e novos materiais. (...) Você não tem que ficar gesticulando e achando que vai ser tudo diferente. Esse tipo de discurso só interessa àqueles que efetivamente não querem que aconteça. Se você tiver de criar *toda* uma estrutura nova para aquilo, vai ser muito difícil, com o risco de ficar embargado no Supremo Tribunal Federal — como as células-tronco. Isso é o que mais me preocupa com relação à nano: é evitar esse medo que cria um pandemônio. Por exemplo: essa questão de se usar células embrionárias humanas, né? O que acontece? Existe a questão tecnológica — eu, particularmente, sou totalmente a favor de se usar aquele embrião para pesquisa, dentro, é claro, duma questão ética que precisa ser considerada e precisa ser respeitada — mas sou totalmente a favor. Mas o que acontece é que existe a questão de qual é a visão da sociedade sobre aquele ato. E aí tem que existir todo um trabalho de convencimento da própria sociedade com relação a isso. E isso também tem sido feito com a nano” [Entrevista Embrapa IA4].

No geral, quando confrontados com a problemática das polêmicas na sociedade, os pesquisadores entrevistados inverteram o ônus da prova e perguntaram quem, afinal, estaria interessado em inflamar as polêmicas e a discussão. Muitas vezes, essa pergunta-acusação vem acompanhada da seguinte percepção: quem é contra às pesquisas em nanoescala está defendendo ao velho paradigma do micro-macro e, por isso, quer paralisar o progresso científico ou coisa que o valha [Entrevista Unicamp IQ1]. Num raro momento de iluminação sociológica, um pesquisador da Embrapa, traçando um paralelo com o caso da genômica, afirmou que as controvérsias da biotecnologia foram tão inflamadas porque os produtos, sementes e remédios envolvendo genômica foram impostos sem discussão por empresas multinacionais poderosas — daí, segundo ele, a necessidade de se eivar que ocorra o mesmo com a nanotecnologia, por meio dum trabalho dialógico e dum convencimento propagandístico do cidadão comum.

“Qual foi o grande problema da genômica, da transgenia? Chega uma empresa poderosíssima e multinacional, vem e enfia aquele produto dela no mercado, goela abaixo da sociedade; e não discute com ninguém. Ela fala assim: ‘*eu* falo que é bom e você vai comprar porque *eu* estou falando que é bom’. E enfia aquele negócio goela abaixo, com o poder econômico que essa empresa tem. Então, você tem a questão da semente específica e do próprio pesticida que aquela semente tolera, né? Então, digamos assim: existe uma venda casada: você não consegue ter um sem ter o outro. E aí o que aconteceu? Sem fazer uma discussão maior com a própria sociedade a respeito do que é, como está acontecendo, por que, quais são as desvantagens, o que pode ser feito com isso e tal... O que existiu foi isso: uma tecnologia imposta de cima para baixo, sendo colocada de forma única e exclusivamente econômica sem respeitar a opinião da sociedade naquele momento; e sem a sociedade estar devidamente esclarecida. E esse foi o grande... tá? Isso é uma coisa que a gente *não* pode deixar que aconteça com produtos em nanotecnologia. Mas existe uma diferença: é que nanotecnologia *já* está no mercado, tá? As pessoas não percebem. Claro que é pequenininho, né? Mas a nanotecnologia já está no mercado — principalmente em cosmética, plásticos, tintura, tecidos, corantes, impermeabilizantes que se utilizam de nanotecnologia. Só que é uma coisa que está vindo silenciosamente: as pessoas não estão percebendo. É diferente da genômica que as pessoas diziam assim ó: ‘tem esse milho e tem essa soja que são modificadas e olha o tamanho!’ [*imitando o lavrador*] Aquilo era muito mais contundente, né? enquanto que na nano as coisas já estão acontecendo. Às vezes, eu acho que o que falta um pouco é a regulação: são as normas para quem trabalha com esse tipo de coisa. Isso não existe; e não existe aqui, não existe nos Estados Unidos, não existe na Europa; não existe em lugar nenhum do mundo. (...) A coisa da normatização da nanotecnologia ainda está muito a reboque. Você vê que a tecnologia já está lá na frente e só agora vem chegando alguma coisa do ponto de vista de normas” [Entrevista Embrapa IA4].

Aliás, com respeito à legislação, os marcos regulatórios para a nanotecnologia são ainda inexistentes e nem são discutidos. O Projeto Lei nº 5076/2005 do deputado Edson Duarte propunha regulamentar a questão. Dentre outras iniciativas, estava a obrigação da rotulagem dos produtos contendo nanopartículas, a constituição dum comitê técnico e gestor para a nanotecnologia e o veto a algumas patentes envolvendo seres vivos. O projeto recebeu parecer contrário do deputado Léo Alcântara, segundo o qual o momento não é o apropriado e o projeto não atende aos objetivos do desenvolvimento *científico e industrial*. Exceto essa iniciativa, os legisladores têm estado pouco atentos ao tema [Moreira *in* Martins, 2006: 312]. Disso resulta que a maior parte das pesquisas nanotecnológicas é feita hoje sob os pontos cegos e as áreas turvas da lei. Toda tecnologia vem à luz num território jurídico parecido com o Velho Oeste do cinema italiano. É aí que o capital melhor campeia. Só o tempo dirá se o silêncio dos complacentes é o prelúdio da tempestade futura. Seja como for, graças ao desconhecimento do cidadão comum, a nanotecnologia goza hoje duma relativa paz, sem ter ainda despertado as mesmas discussões acaloradas da biotecnologia. Mas outro motivo explica o fato. As tecnologias *bio* manipulam diretamente a *matéria viva* no nível molecular, sendo assim, suas pesquisas esbarram com frequência em questões éticas e pruridos religiosos — ambos ao alcance do cidadão comum. Os problemas da tecnologia *nano* são menores nesse âmbito, pois ela lida com seres vivos apenas casualmente e indiretamente, por intermédio da transformação da *matéria bruta* no nível atômico [Entrevista Unicamp IF3]. É com esse argumento que a nanotecnologia escapa do inferno jurídico e do purgatório regulatório aonde a biotecnologia foi cair [ETC Group, 2004: 101]. Entretanto, a convergência duma com outra — a nanobiotecnologia — já é realidade nas universidades e nos laboratórios. Assim, essas tecnologias fazem emergir questões fundamentais acerca do relacionamento entre homens e natureza, conhecimento e dominação, capital e matéria [Habermas, 1980; Marcuse, 1982].¹³⁰ O que nos inquieta como sociólogos é o contexto social em que as pesquisas em nanoescala estão sendo feitas. Numa sociedade igualitária e benfazeja, é possível que os impactos dessa inovação distribuiria benefícios equânimes a todos os estratos sociais. Ocorre, todavia, que o “macrocosmo social da nanociência” é pautado

¹³⁰ Abordaremos a questão do pós-humano no momento adequado. Por ora, cabe notar como os delírios futuristas, contrários ou favoráveis, levemente psicopáticos e inspirados por leituras malfeitas de textos de Nietzsche, ganharam novo alento com a biotecnologia e a nanotecnologia. O melhoramento da espécie humana pela manipulação do código genético; o prolongamento da vida pela substituição das partes avariadas do corpo por próteses biônicas; a criação de seres híbridos (meio orgânicos e meio inorgânicos) pela manipulação da matéria na escala nano; sensores imperceptíveis controlando e monitorando pessoas e comunidades; nanorrobôs atuando dentro das células; a criação de ciborgues invencíveis (semi-humanos ou super-humanos) para fins militares — são apenas algumas idéias que ressurgem.

por um contexto de mercadorização do conhecimento, proletarização do pesquisador e autoritarismo tecnocrático no sistema decisório em C&T. Porém, afinal, surge a pergunta: o que é a nanotecnologia?

IV.2 - Quando a história começa e quando o tamanho importa.

A nanotecnologia se refere ao conjunto das técnicas envolvendo a manipulação da matéria na escala do nanômetro — correspondente à bilionésima parte do metro.¹³¹ Nesse nível, as leis da física clássica dão lugar à perplexidade da física quântica; já as propriedades físicas e químicas, óticas e mecânicas, elétricas e magnéticas dos materiais alteram-se completamente. Com a redução à escala nano, o material pode mudar suas propriedades óticas (mudar sua cor); suas características mecânicas (ficar mais leve e mais duro); suas propriedades elétricas (tornar-se supercondutor, semicondutor e vice-versa); suas características magnéticas (ativar ou anular o magnetismo e inverter a direção dos pólos). A substância que era dourada, pesada e eletricamente condutora quando media alguns metros, fica vermelha, leve e eletricamente isolante quando atinge os nanômetros. O material que era dútil e maleável na escala do *macro*, poderá ficar tenaz e rígido na escala do *nano*.¹³² Outra mudança importante é quanto à reatividade. Sabe-se que a mesma quantidade da mesma substância pode ser até cem vezes mais reativa, se ela estiver na escala nano. Isso porque a superfície do reagente em contato com o reator será multiplicada com a redução do seu tamanho [ETC Group, 2004: 40-51].¹³³ Ao se alterar a estrutura e a natureza da matéria por intermédio dessas técnicas — quer pela mudança no arranjo dos átomos, quer pela criação de novos átomos em sincrotrons aceleradores— é possível fabricar materiais originais (orgânicos, inorgânicos, híbridos) com propriedades totalmente inéditas e comercialmente interessantes [ETC Group, 2004: 27; 45]. Até agora, dezessete novos elementos químicos foram criados. Alguns, todavia, são duvidosos e continuam sob controvérsia

¹³¹ O milímetro (mm) é mil vezes menor que o metro; o micrômetro (μm) é mil vezes menor que o milímetro; o nanômetro (nm) é mil vezes menor que o micrômetro. Dez átomos de hidrogênio alinhados lado a lado medem 1 nm de comprimento. As células vermelhas do sangue humano têm aproximadamente 5000 nm em seu diâmetro. Um vírus mede 50 nm; um átomo mede 0,2 nm [ETC Group, 2004: 40-42]. Para ser considerado na escala nano, a partícula precisa ter até 100 nm na dimensão menor, pouco importa o quanto meça sua dimensão maior.

¹³² O carbono é o exemplo mais citado. A diferença entre o diamante (translúcido, duro e isolante elétrico) e a grafite (opaca, frágil e má condutora de eletricidade) está apenas no arranjo dos átomos na estrutura cristalina — a qual é monométrica no caso do carbono-diamante e hexagonal no caso do carbono-grafite. Exceto isso, a composição deles é a mesma.

¹³³ Para ilustrarmos isso, é só observarmos a diferença na velocidade e na violência da reação, quando primeiro jogamos n'água gelada o comprimido efervescente *inteiro*; e depois jogamos n'água quente o mesmo comprimido *macerado*.

(científica e patentária) [ETC Group, 2004: 50]. Noutras palavras, a nanotecnologia faz emergir para o campo do visível as propriedades invisíveis do tamanho quântico. Nem seria exagero afirmar que a nanotecnologia torna reais os sonhos do alquimista medieval. A síntese atômica feita no núcleo das estrelas e a síntese química feita no interior das plantas, tornar-se-ão técnicas dominadas pelo ser humano. Faz algum sentido a idéia segundo a qual a nanotecnologia é o último estágio do controle financeiro e tecnológico da natureza.

Embora a maioria dos pesquisadores da área venham da física e da química, a nanotecnologia tem o potencial de se tornar interdisciplinar e transdisciplinar, ao envolver quase todas as áreas do conhecimento tecnocientífico. Entretanto, essa inter e transdisciplinaridade — tão alardeada — só inclui as ciências naturais; as ciências sociais são mantidas distantes. Veremos o porquê. Alguns autores chegam a falar duma futura *convergência nano-bio-info-neuro*, na qual nanotecnologia (o átomo), a biotecnologia (o gene), a informática (o byte) e as ciências cognitivas (o neuro) se unirão ao redor da escala nano para o controle dos blocos básicos da matéria, da vida, da informação e do entendimento— respectivamente [Rocco & Bainbridge, 2003; ETC Group, 2004: 29-30]. Cabe lembrar que o DNA também está na escala nano. Conforme alguns, a já presente associação bio-nano poderá significar 1) a quebra da barreira entre as espécies, pela introdução dos genes dum animal numa planta e vice-versa; e 2) a quebra da barreira entre o orgânico e o inorgânico, pela possibilidade de se construir ou engendrar coisas e seres híbridos: sintéticos e auto-replicantes [Martins *in* Martins, 2006: 128-129]. A derrubada das fronteiras entre as formas da matéria, a transformação *despropositada* da natureza em trabalho morto ou capital, inserem-se num projeto único de dominação capitalista e mercadorização de todas as coisas, na qual a mercadorização do conhecimento que descrevemos no capítulo anterior é apenas uma fase. Mas voltemos a descrever a nanoescala. Algumas *nanopartículas* funcionam como íons — átomos ou moléculas com carga negativa. Por serem pouco estáveis, elas formam novos compostos com facilidade, pois precisam neutralizar sua carga negativa unindo-se a outros átomos ou moléculas. Já dentre as principais nanoestruturas, encontraremos os *fulerenos* e os *nanotubos*.¹³⁴

Os *fulerenos* são arranjos atômicos em formato globular. São constituídos pela disposição de sessenta átomos de carbono. Suas posições relativas formam hexágonos

¹³⁴ A princípio, os *fulerenos* eram o nome genérico empregado para se referir tanto às *buckyballs* como aos nanotubos — desenvolvidos a partir das *buckyballs*. Com o tempo, devido à notoriedade alcançada pelos nanotubos, o termo *fulerenos* foi reservado apenas às *buckyballs*.

ou pentágonos que dão origem ao formato esférico. São como bolas. Estas estruturas são fabricadas por automontagem, quer dizer, quando as condições são perfeitas (temperaturas extremadas) e quando é adicionado algum catalisador metálico, os átomos do carbono podem sozinhos assumir o arranjo tubular ou globular. Já os *nanotubos* são arranjos atômicos em formato tubular. São como canudos. Podem ser formados por substâncias diferentes, porém, os mais usados são feitos com carbono também. Estes, então, quando assumem o arranjo tubular na escala nano, ganham propriedades incríveis: tornam-se cem vezes mais fortes e seis vezes mais leves que o aço. Conforme os átomos de carbono são arranjados num cilindro uniforme ou retorcido, o nanotubo feito dele pode se tornar semicondutor ou supercondutor — respectivamente [ETC Group, 2004: 58-62; 178; 181-182]. Além dos fulerenos e dos nanotubos, temos ainda os *dendrimeros* — nanoestruturas com formato arbóreo usadas para o aprisionamento de substâncias farmacêuticas e sua liberação controlada no interior das células. Conforme os cientistas, as nanopartículas e nanoestruturas só se constituem sob condições extremamente controladas e específicas; e quando tais condições desaparecem, elas imediatamente abandonam a escala *nano* e retornam à escala *micro-macro*, por meio da aglomeração. Entretanto, há perguntas para as quais os cientistas não têm respostas: as nanopartículas têm toxicidade ou são poluentes? são cumulativas? Boa parte dos argumentos usados por cientistas e empresários para emplacarem a nanotecnologia como fato consumado, baseia-se na repetitiva constatação de que as nanopartículas são produtos da natureza; de que os homens convivem com nanopartículas desde sempre e sem qualquer problema para nós até o momento.

“A parte de normas, de normalização, está *bem* no início. Alguma coisa está saindo na Europa, nos Estados Unidos, mas é muito início. Nós estamos nascendo e começando a discutir isso. Então, o que vai acontecer? Se você observar essa sala, ela tem um monte nanopartículas. Se você for à praia, tem uma concentração; se você for à indústria, tem uma concentração — e que é diferente de zero. A gente já interage com elas. Então, o que deve ser feito, dentro dos próprios princípios que a gente já tem de análise de substâncias químicas, é estabelecer protocolos de avaliação do risco desses materiais. A partir do momento que há risco potencial, eu penso que isso tem que ser informado, assim como uma lata de tinta tem um solvente que é o tolueno, ou que é um derivado do petróleo, enfim, e que se você pegar e cheirar aquilo, faz mal para a saúde; e o trabalhador que vai trabalhar com aquilo tem que ter direito. Vamos pegar um caso prático, tá? Você usa pneu ou já viu pneu de carro. É negro-de-fumo! Aquilo é pura nanopartícula. A indústria de negro-de-fumo tem toda uma normatização; ela tem que ter um cuidado e o trabalhador também; e a indústria de borracha também. Então, você vai rotular todos

os pneus com rótulo de nano? Faz mal para a saúde de quem usa pneu? Então, essas questões vão surgir, você entende? E se for rotular, nós vamos rotular tudo? Nós vamos rotular a sala de aula que tem não sei quantos milhões de nanopartículas por metro cúbico? O ser humano trabalha com nanopartículas... se você pensar nos primeiros vasos de barro e de cerâmica, a argila é nanoestruturada; então, na Idade da Pedra, quando se começou a fazer isso [*risos*], a gente já punha a mão no barro, já pisava em barro. E a gente precisa rotular o barro ou a argila? E o nanquim também? Então, o que a nanotecnologia nos traz é uma nova reflexão sobre velhos produtos que nós utilizamos e sobre novos produtos que estão surgindo só agora. Aí você pode falar: ‘bom, e os nanotubos de carbono? quanto disso tinha na natureza? qual é o problema de se estar usando isso?’ Não sei. Pode dar problema sim. Para coisas novas e sintetizadas e que não se sabe o que vai acontecer, assim como toda substância química, eu acho que é importante você estabelecer um protocolo; e se for avaliado que é necessário rotular, assim como todo produto químico, ele vai precisar de toda uma regulamentação, mas *sem* gerar polêmica, entende?” [Entrevista Embrapa IA5].

IV.2.1 - O histórico.

Se a princípio todas essas peculiaridades e technicalidades parecem tediosas e inúteis ao leigo, num futuro próximo, elas deverão fazer parte do conhecimento do cidadão comum. Porque a principal justificativa utilizada para sua exclusão dos assuntos científicos, é baseada na sua imperícia, na sua ignorância. Sendo assim, o domínio do vocabulário básico da nanotecnologia é fundamental para a participação autônoma e consciente da sociedade civil no tema — para a elaboração de políticas públicas ou de marcos regulatórios. Entretanto, para além dessa technicalidade, o que nos interessa é que os íons são produzidos (e destruídos) desde sempre pela natureza; já os nanotubos e fulerenos só foram inventados (e patenteados) pelo homem a partir dos anos 1980. Então, quando isso tudo começa?

Como sói acontecer, a história da nanotecnologia é curta e narrada na voz passiva; há no seu enredo grandes momentos de heroísmo e de genialidade; seu desenrolar é linear: parte-se dum ponto sabido e chega-se num ponto esperado; nela só aparecem personagens oriundos do meio científico: o meio social — com suas desigualdades e hierarquias — é o cenário inerte ao fundo; quando algum ato interesseiro e maquiavélico dos atores embaraça o narrador, ele apela para o *deus ex machina* da descoberta científica por acaso; as pequenas perfídias e intrigas desaparecem para dar lugar aos acontecimentos espetaculosos; não há poder e não há capital. Trata-se pois da

história dos vencedores justificados. Na presente dissertação, nossa meta é acompanhar a nanotecnologia *daqui para frente*. Está fora do nosso escopo fazer o retrospecto do que já se passou. Sendo assim, só nos resta prevenir que a breve história dos parágrafos abaixo tem todas as características elencadas acima: é a versão dos vitoriosos justificados.

Em 1959, o físico americano Richard Feynman proferiu na *American Physical Society* sua conferência “*There’s plenty of room at the bottom*” [Há muito espaço lá embaixo]. Nela, Feynman sugeria os fundamentos teóricos da ciência na escala nano. O evento é considerado por alguns autores como o marco inicial da nanotecnologia.¹³⁵ Segundo ele, a maior barreira para a manipulação da matéria no nível atômico e molecular era a impossibilidade instrumental de se observar as coisas nessa escala. Caso tal barreira fosse superada, o novo mundo se descortinaria à biologia e à química. Vários quebra-cabeças técnicos e científicos poderiam ser finalmente solucionados. O desafio estava lançado: aperfeiçoar os microscópios disponíveis. Embora Feynman tenha recebido o Prêmio Nobel em 1965, suas elucubrações acerca da escala nano caíram no esquecimento e continuariam adormecidas por duas décadas [ETC Group, 2004: 46]. Só em 1974 Norio Taguenuchi cunharia o termo *nanotecnologia*.

Em 1982, a IBM lançou o microscópio de tunelamento atômico (STM). A barreira do visível era daí sim quebrada. Em vez das lentes ocular e objetiva que focalizam os objetos diretamente por aumento, o novo microscópio usa outro princípio. Quando sua ponta ultrafina é passada sobre a superfície da amostra condutora, pequenas voltagens são aplicadas nela, fazendo com que os elétrons pulem no espaço mínimo entre a ponta e a amostra. A voltagem da ponta e sua distância da amostra são ajustadas para permanecerem constantes e mostrarem unicamente a superfície atômica da matéria. Quando esses ajustes do braço do microscópio são representados graficamente, nós podemos “ver” os átomos individuais que formam o material “observado”. Por tal invenção, Gerd Binnig e Heinrich Rohrer ganharam o Prêmio Nobel de Física em 1986. Enfim, o microscópio de tunelamento atômico permitiria dar início às pesquisas na escala nano vislumbradas por Feynman [ETC Group, 2004: 47]. Mais tarde, o microscópio de força atômica (AFM) permitiria o trabalho com amostras que não são totalmente condutoras — como as não-metálicas e as orgânicas.

¹³⁵ Outros autores preferem situar o marco inicial da nanotecnologia não na conferência de Richard Feynman em 1959, mas na conferência de John von Neumann em 1948 — organizada pela *Hixon Foundation* no *CalTech Institute*.

Em 1985, Robert Curl, Harold Kroto e Richard Smalley descobrem os fulerenos. Os Três ganhariam o Prêmio Nobel de Química em 1996. Em 1986, Eric Drexler publica “*Engines of creation: the coming era of nanotechnology*” [Motores da criação: a era iminente da nanotecnologia]. Em sua visão futurista, o autor descrevia como seria possível fabricar automóveis e computadores átomo por átomo, ao se programarem as moléculas para se agruparem sozinhas. O autor prevê ainda o surgimento dos nanorrobôs, os quais poderiam sair do nosso controle ao ganharem a capacidade de se auto-replicarem ao infinito. É a teoria do *gray goo* [gosma cinza]: a dominação do homem por nanorrobôs que o infiltrariam e o controlariam por dentro. Ainda segundo essa teoria, criada por Eric Drexler e endossada pelo Príncipe Charles, as nanomáquinas replicantes evoluíriam e administrariam sistemas humanos e ambientais complexos — até que sua fome insaciável por energia e matéria esgotasse o planeta ou caíssem eles nas mãos duma elite corporativa que dominaria o mundo tendo-os como instrumentos [ETC Group, 2004: 70-71; 76-77; 89]. Até hoje, a teoria do *gray goo* é violentamente ridicularizada pelos pesquisadores da área e usada por eles para desqualificar todas as demais críticas acerca da nanotecnologia.

Em 1989, a equipe do *Almaden Research Center* descobrem o algo-mais acerca daquele novo microscópio de tunelamento: se a voltagem fosse aumentada no momento que a ponta ultrafina estivesse sobre algum átomo da amostra, ele poderia se agarrar à ponta e daí ser deslocado para qualquer lugar que o braço do microscópio o posicionasse. Quando voltagem fosse diminuída novamente, esse átomo se soltaria e assumiria a nova posição. Sendo assim, era possível não apenas ver, mas também brincar com a matéria na escala nano. Então, Donald Eigler escreveu “IBM” utilizando átomos de xenônio individuais. Nesse mesmo ano, Sumio Iijima descobriu os nanotubos [ETC Group, 2004: 47]. Com a descoberta dos fulerenos e dos nanotubos durante os anos 1980, as pesquisas na área dos novos materiais assistiu a uma verdadeira explosão de artigos e de patentes nos anos 1990. Ponto final e final feliz. Curiosamente, é justo sobre o período 1991-2001 que temos a *década nebulosa* na história da nanotecnologia. As informações sobre os anos 1990 são bem escassas. Nesse momento, os interesses científicos somam-se aos políticos e aos econômicos: é quando as redes sociotécnicas começam a se fortalecer ao redor da nanotecnologia e suas caixas-pretas começam a se fechar. Sendo assim, é compreensível que as informações disponíveis escasseiem. A linha do tempo da presente dissertação inicia-se apenas em 2001, com as primeiras iniciativas do governo brasileiro para a área da nanociência e nanotecnologia.

Infelizmente, nós poderemos contribuir muito pouco com a compreensão do obscuro período anterior.

IV.2.2 - As aplicações.

Entramos agora num terreno confuso, no qual a utopia se mistura com o temor e *a prospecção tecnológica* se mistura com *a ficção científica*. Muito se especula sobre os usos da escala nano e pouco se sabe dos produtos já disponíveis que utilizam a nanoescala em sua fabricação e/ou composição. Embora sutil, essa diferença é importante. A fabricação dum produto pode usar a nanotecnologia em seu processo mesmo sem o seu conteúdo resultar em nanopartículas ou em nanoestruturas — seja porque sua fabricação dispensou a modelagem de nanoestruturas, seja porque as nanopartículas voltaram a se aglomerar e se transformar em compostos micro-macro (grãos e cristais) no final do processo [Entrevista Embrapa IA5]. A literatura disponível embaraça-nos nesse aspecto, pois é escrita tanto por especialistas (em tom de promessa) como por leigos (em tom de ameaça). Identificando quem fala o quê (com que interesse e com que adesões) o problema seria facilmente resolvido, porém, além disso, os discursos misturam numa lista única os produtos que nós já consumimos e aqueles que só entrarão no mercado daqui a vinte anos [ETC Group, 2004: 116-125; ETC Group: 2005 *passim*; Rattner *in* Martins, 2005: 175; Dalcomuni *in* Martins, 2006: 67-68; Ribeiro *in* Martins, 2006: 198-203; Neder *in* Martins, 2006: 270; Martins & *alii*, 2007a: 67-68]. A única forma de se dissipar a confusão é colocar as inovações na dimensão temporal e separar aquelas *já presentes* das outras *só possíveis* no médio e no longo prazos. É o que tentaremos parcialmente fazer na lista abaixo.

a) Aplicações da nanotecnologia no presente:

- * Memórias *flash* e *leds* luminosos;
- * Aditivos alimentares e defensivos agrícolas;
- * Válvulas cardíacas e implantes ortopédicos;
- * Tecidos que não sujam e que não molham;
- * Revestimentos a prova de riscos e de arranhões, para uso em capacetes e aeronaves;
- * Cremes e pomadas com nanocápsulas contendo a substância cosmética, a qual penetrará mais fundo e atuará mais rápido na pele; protetores solares; pó bactericida;

* Tintas e vernizes com aplicação mais fácil e mais resistentes a bolhas e rachaduras; revestimentos impermeáveis;

* Células para energia solar e hidrogênio combustível, para produção e estocagem de energia de fontes limpas; novas baterias;

* Películas comestíveis para revestimento de frutas e de legumes, usadas para retardar seu amadurecimento e aumentar seu tempo nas prateleiras;¹³⁶

* Polímeros nanoestruturados e semicondutores, usados como sensores gustativos e olfativos para o reconhecimento de padrões de sabor em líquidos como café, vinho e água.¹³⁷

b) Projeções para a nanotecnologia no médio prazo:

* Vidros e plásticos inquebráveis;

* Novos semicondutores e supercondutores; fluidos magnéticos e condutores;

* Tecidos à prova de balas, mais leves e resistentes que o atual colete à prova de balas.

* Biossensores que poderão ser implantados em qualquer lugar, para detectar a presença de luz, de gases, de calor, de animais e de pessoas;

* Tecidos inteligentes que se amoldam ao corpo do usuário e controlam a absorção e a dissipação do calor conforme as condições externas; novas fibras;

* Fotossíntese artificial: membranas sintéticas capazes de transformar luz solar em energia química; membranas seletivas para dessalinização e descontaminação da água de poços;

* *Nanocomputadores* cujos chips terão bilhões de transistores de tamanho molecular, mais eficientes e menores, com vinte vezes a capacidade dos discos rígidos atuais;

* *Smart fields e farm systems*: consistem numa rede formada por sensores espalhados pelo terreno cultivado, os quais serão ligados a computadores que monitorarão continuamente as condições do ambiente, do solo e da planta, controlando em tempo real a liberação da água e dos nutrientes; permitem também o sensoriamento e rastreabilidade dos produtos agrícolas por toda a cadeia produtiva;

¹³⁶ Tecnologia desenvolvida pela Embrapa Instrumentação Agropecuária.

¹³⁷ Tecnologia desenvolvida pela Embrapa Instrumentação Agropecuária.

* Administração mais eficaz dos medicamentos e dos pesticidas, com seu confinamento em nanocápsulas que se romperão no momento programado e no ponto exato do corpo e/ou da planta;¹³⁸

* Novos filtros e máscaras contra substâncias contaminantes — vírus e bactérias.¹³⁹

c) Projeções para a nanotecnologia no longo prazo:

* Novas proteínas e hormônios sintéticos;

* Aviões e navios com fuselagem ultrafina e ultraleve;

* Acesso cirúrgico a partes do corpo até agora inacessíveis;

* Superfícies de roupas ou de prédios que poderão mudar sua cor conforme as condições do tempo;

* Superfícies para construções que permitirão a passagem do ar e a ventilação através da parede;

* Alimentos interativos, os quais poderão mudar de sabor e de textura ao serem estimulados por microondas;

* Órgãos e tecidos mais resistentes à morte do doador e à rejeição do receptor; biomateriais para implantes e próteses;

* Uniformes tipo camaleão para uso militar e policial, os quais deixarão o corpo dos soldados invisíveis ao imitarem o ambiente;

* Novos vetores para terapia genética, em substituição aos vírus usados hoje para implantar genes numa célula noutra; sequenciamento mais rápido e completo do genoma humano;

* Biossensores espalhados pelo corpo, os quais detectarão e diagnosticarão as doenças antes do primeiro sintoma;¹⁴⁰

* Sistemas de vigilância e de observação miniaturizados.¹⁴¹

Agropecuária, eletrônica, informática, genética, robótica, engenharia de alimentos, indústria de materiais, física nuclear, química fina, medicina e farmácia — são apenas alguns ramos nos quais a nanotecnologia já é usada hoje. Além desses, é possível que ela traga impacto a quase todos os ramos industriais e comerciais [ETC Group, 2004: 25]. Falamos, portanto, não numa tecnologia à parte; não numa indústria

¹³⁸ Pergunta: para onde irão as nanocápsulas que não se abrirem?

¹³⁹ Pergunta: os nanofiltros funcionarão com as nanopartículas?

¹⁴⁰ Pergunta: nossos chefes e nossos planos de saúde terão acesso a essas informações?

¹⁴¹ Pergunta: seremos vigiados por chips nano ingeridos ou implantados no nosso corpo?

em separado: a nanotecnologia está na confluência de várias ciências e no manancial de vários setores. Fato seguro é que grandes interesses vêm confluindo para ela. No mundo inteiro, recursos crescentes e substanciais já são destinados à pesquisa e à posterior tradução desses achados em aplicações. Em 2005 já se calculava que 720 produtos contendo nanopartículas (entre alimentos e cosméticos, entre tecidos e sensores) já estavam disponíveis ao consumidor [Mooney *in* Martins, 2006: 172]. Estima-se hoje (2009) que aquele número esteja por volta dos 1500 e o mercado mundial dos produtos envolvendo nanoescala já chegue a US\$ 800 bilhões. Ele ultrapassará US\$ 1 trilhão em 2015 [ETC Group, 2004: 20; Rattner *in* Martins, 2005: 176]. Essas estimativas e previsões variam bastante ano após ano, conforme a fonte e o autor. Temos assim todos os motivos do mundo para duvidarmos da precisão dessas cifras — tanto para mais quanto para menos. Como bem acontece nos momentos iniciais dum paradigma tecnológico [Dosi, 2006], seus impactos e retornos são mal avaliados. Os portadores do novo paradigma tenderão a aumentar os números, para com isso atraírem as atenções de potenciais parceiros para si; já os representantes do antigo paradigma, ameaçados, tenderão a minorar esses impactos e retornos.

Sendo assim, como os dados referentes à nanotecnologia são pouco estáveis e precisos, evitaremos ao máximo a referência a números e a percentuais no decorrer dessa capítulo. Com isso, evitamos também ser os porta-vozes casuais e voluntários dos interesses envolvidos. Assim como a biotecnologia, a nanotecnologia tem sido plantada e cultivada num terreno acadêmico fertilíssimo. Entretanto, diferente da primeira, vem ocorrendo com a segunda dois fenômenos novos: 1) os pesquisadores tornam-se *ex abrupto* empreendedores e saem das universidades para criarem suas próprias empresas, levando consigo o conhecimento financiado com verbas públicas [Entrevista Empresa]; e 2) divergindo dos padrões da biotecnologia, a qual no começo só interessou às pequenas empresas, a nanotecnologia tem atraído o interesse das multinacionais desde o início [ETC Group, 2004: 133-134; 138].¹⁴² É o poder desses grupos que tem levado a nanotecnologia — tão rapidamente e tão silenciosamente — dos microscópios até as prateleiras. Entretanto, para seus defensores, a manipulação da matéria na escala do nanômetro sempre existiu — quer naturalmente (como nos diamantes), quer nos produtos industriais (com o uso do negro-de-fumo nos pneus dos carros). Se isso estiver correto, nós temos muito pouco a dizer sobre a nanotecnologia como *inovação*; mas

¹⁴² Numa enquête feita em 2005 pela revista *Fortune 500*, com as quinhentas maiores empresas do mundo, *todas* responderam já ter investimentos em nanotecnologia [Ribeiro *in* Martins, 2006: 133].

caso contrário, seu caráter novo colocará questões inéditas e sobre as quais nós deveremos nos debruçar.

IV.3 - Quanta novidade há na inovação?

Atualmente, nem sequer há consenso entre os estudiosos do quão nova e revolucionária é a nanotecnologia. Avaliações de que *tudo irá mudar* e de que *nada irá ocorrer* podem ser encontradas com igual frequência na reduzida literatura disponível. Mas aqui os conceitos precisam ser melhor qualificados. Quando falamos do aspecto da novidade, é preciso acrescentar 1) se estamos nos referindo à nanociência ou à nanotecnologia; e 2) se estamos nos referindo à qualidade da inovação ou à magnitude da aplicação. Quanto ao primeiro ponto, sabe-se que as primeiras *aplicações práticas* envolvendo a nanotecnologia datam da Antiguidade. Tomemos como exemplos a tinta nanquim, a cerâmica e o aço temperado. Esses produtos adquirem as propriedades que têm graças à presença das nanopartículas (no caso da tinta) e devido à alteração no arranjo dos átomos (no caso do aço e da cerâmica). Tais produtos e processos eram feitos intuitivamente, sem a compreensão dos *princípios teóricos* que os fundamentavam. Isso sim é mais recente: a física nuclear, a mecânica quântica e a química fina — fundamentos da nanociência — datam das primeiras décadas do século XX.¹⁴³ Com efeito, a compreensão dos princípios teóricos (da nanociência) possibilitou o alargamento das aplicações práticas (da nanotecnologia). Daí chegamos ao segundo ponto: *a natureza* das descobertas em nanotecnologia é pouco recente; a novidade está *na escala e no volume* das aplicações para ela. É interessante notar como aqui os parâmetros do velho e do novo, dos princípios e das aplicações cruzam-se e confundem-se, explicando boa parte da dissensão na literatura.¹⁴⁴ Já quando falamos no aspecto revolucionário, é preciso acrescentar 1) se estamos pensando no caráter incremental ou descontínuo das inovações em nanoescala; ou 2) se os impactos são pensados como socioeconômicos ou tecnocientíficos. Aqui a questão é mais complexa.

¹⁴³ Para conferir explicação diferente e contrária à minha, ver Malta *in* Martins [2005: 101-102]. A nanotecnologia é algo muito antigo, mas como ela vem sendo desenvolvida intensamente só nos últimos vinte anos, isso leva os autores a pensarem que a nanotecnologia começa com Feynman (1959) e a nanociência começa com Demócrito (século VI a.C.).

¹⁴⁴ Ver Malsch [1997; 1999]; Braun & *alii* [1997]; Meyer & Persson [1998]; Meyer [2000; 2001a 2001b]; Hullmann & Meyer [2003]; Meyer & Kuusi [2004]; Schummer [2004]; Comissão Europeia [2004]; Shea [2005]; Meyer [2007].

IV.3.1 - O incremental e o descontínuo.

Tratemos do primeiro ponto: as inovações em nanotecnologia são pensadas como incrementais ou como descontínuas? Quando se diz que uma inovação é incremental, dizemos que sua introdução traz pequenas melhorias aos produtos e processos já existentes, porém, realizados doravante com eficiência e qualidade superiores. *Grosso modo*, a inovação incremental atrai mais consumidores para os mesmos mercados, graças a produtos aperfeiçoados. Já quando se diz que uma inovação é descontínua, dizemos que sua utilização traz mudanças profundas e cria produtos e processos originais, os quais eram antes inviáveis ou impossíveis. *Grosso modo*, a inovação descontínua gera novos mercados para novos consumidores, graças a produtos inéditos. Temos com isso a mudança do repertório tecnológico. Os defensores da *tese incremental*, embora ofereçam bastantes evidências empíricas, focam seus estudos em casos limitados ao estado-da-ciência. Segundo eles, as atividades e os investimentos em nanotecnologia feitos pelas firmas hoje, são incrementais e setorizados: eles incidem sobre seus negócios habituais e se baseiam em pequenas melhorias em produtos e processos já dominados anteriormente [Meyer, 2007]. Por sua vez, os defensores da *tese descontínua*, embora raramente apresentem elementos concretos, falam em termos de impactos potenciais e de conseqüências *inesperadas*. Segundo eles, a nanotecnologia é o abre-alas da quinta revolução industrial. Ao lidar com átomos — a unidade básica e comum a seres vivos e inanimados — a nanotecnologia torna-se transdisciplinar e vira a plataforma duma radical e inédita convergência entre a física e a química, a genética e a informática, atingindo setores amplos da economia mundial e emergindo como a principal fonte das inovações tecnológicas num futuro breve [ETC Group, 2004; 2005 *passim*; Martins, 2005; 2006 *passim*]. A diferença, portanto, está no que uns e outros descrevem como atual e potencial. Resumindo: a nanotecnologia pode ser *incremental no presente e descontínua num futuro breve*.

Além disso, entre o *incremental* e o *descontínuo*, alguns autores introduzem o *evolucionário* [Wood in Martins, 2006: 158-159]. Então se propõe para a nanotecnologia certo modelo linear, conforme o qual sua 1ª fase (incremental) seria marcada pela descoberta de novas propriedades de antigos materiais; a 2ª fase (evolucionária) envolveria tecnologias já existentes que passariam por contínua miniaturização e aperfeiçoamento; por fim, sua 3ª fase (descontínua) seria o resultado da massa-crítica das inovações das fases anteriores. Embora no caso das tecnologias

amadurecidas tais modelos lineares se demonstrem úteis para lidar heurísticamente com a complexidade do fenômeno da inovação, a aplicação deles para o estudo das tecnologias emergentes só pode levar a desvios e a omissões. Nada garante que acolá e aqui as mesmas fases se repitam na mesma ordem. Neste caso, tentar prever sua trajetória tecnológica é mera futurologia. Além disso, como a nanotecnologia se trata na verdade dum imenso conjunto de ciências e de técnicas, é equivocado falar delas em bloco e qualificar seu impacto — seja incremental, seja descontínuo — como se se tratasse duma coisa só. Decerto, as mudanças podem parecer mais radicais num campo científico que em outro, num ramo industrial que em outro. Além disso, como o contato com as tecnologias são influenciadas por experiências individuais e mediadas pelo imaginário coletivo, as opiniões acerca do seu caráter mais incremental ou mais descontínuo podem variar dentro duma mesma empresa ou laboratório acadêmico. Resumindo: a nanotecnologia pode ser incremental num setor industrial e descontínua noutro setor. E dentro do próprio campo científico e tecnológico, ela poderá ser mais incremental ou mais descontínua dependendo das opiniões pessoais dos grupos e agentes.

Para além dessas complicações conceituais, o tratamento da nanotecnologia em bloco e como coisa única, só serve para dar unidade ao discurso público dos diferentes grupos e atores envolvidos com ela e para dar ao termo certo apelo comercial e publicitário — como podemos verificar no caso da indústria de cosméticos. Estudos usando análise de artigos e de patentes vêm tentando esclarecer melhor a natureza dessas inovações. Eles sugerem que a nanotecnologia é mal compreendida se for considerada *um campo da ciência* ou *um ramo da indústria*, no qual diferentes tecnologias convergiriam [Meyer, 2007]. Tais estudos chegam a três conclusões. Em primeiro lugar, as nanotecnologias — no plural — se referem ao conjunto composto por ciências e técnicas relacionadas e sobrepostas, mas não indiferenciadas. Quando se analisam as patentes envolvendo nanoescala, vê-se que elas são agrupáveis em aglomerados, os quais representam interesses diferentes e aparecem orientados a vários ramos. O mesmo acontece com as empresas que lhe são proprietárias: poucas cruzam as fronteiras tecnológicas e a maioria se especializa numa só gama de produtos e processos. Noutras palavras, as inovações nanotecnológicas são compartimentadas por setores da indústria [Meyer, 2007: 6-11, 19-20]. Em segundo lugar, a convergência entre diferentes *ciências e técnicas* ao redor da escala nano é limitada a poucos campos, muito embora os intercâmbios entre a *nanociência* e a *nanotecnologia* (N&N) sejam

consideráveis. Noutras palavras, tal fenômeno é mais intermitente e menos disseminado. O estudo dos textos das patentes mostra até divergência na origem da bibliografia utilizada. Neles, é predominante a presença da literatura tecnológica: catálogos técnicos e outras patentes. Além disso, muito embora as patentes da nanotecnologia também cite literatura científica, esta não provém da nanociência, mas sim da física e da química — clássicas e tradicionais. Mais ainda: a maioria dos inventores não está envolvida em atividades de publicação [Meyer, 2007: 11-15], o que indicaria uma separação entre o campo científico e o campo tecnológico para o caso da nanoescala.

IV.3.2 - O econômico e o social.

Passemos agora para o segundo ponto: os impactos da nanotecnologia são pensados como sociais ou econômicos? Antes, é preciso assinalar que os estudos feitos por Meyer descrevem *a situação atual* da nanotecnologia nos países do Norte. Isso o faz desconsiderar *o desenvolvimento potencial* dela nos demais países do mundo. As evidências por ele apresentadas se referem ao trabalho com empresas e patentes, quer dizer, os impactos só são pensados como *econômicos e tecnológicos*. Isso o faz passar ao largo das questões relativas às conseqüências da nanotecnologia para a sociedade e para o meio ambiente. Como os discursos revelam seus porta-vozes e antagonistas, é preciso estar atento ao que se fala e ao que se cala. Agora nos parece claro que os defensores da tese incremental (como Meyer) falam do ponto-de-vista da indústria e do mercado; são economistas ou pesquisadores e seus trabalhos empíricos dão ênfase ao momento presente da nanotecnologia e suas aplicações. No geral, são otimistas ou entusiastas. Já os defensores da tese descontínua (como Martins) falam do ponto-de-vista da sociedade civil e do meio ambiente; são ativistas ou sociólogos e suas hipóteses teóricas dão ênfase aos impactos futuros da nanotecnologia e seus riscos potenciais. No geral, são pessimistas ou alarmistas. Seja como for, quando se fala em quão revolucionária é a nanotecnologia, é preciso responder às seguintes perguntas: *onde e quando? para quem e para que fim?*¹⁴⁵ Daí é bem possível que a nanotecnologia seja trivial para o economista e radical para o sociólogo. É esperado que para o trabalhador, que terá seu emprego perdido e sua saúde arruinada, a nanotecnologia fará diferença muito maior que para o empresário, que aumentará seu faturamento em 10% com o

¹⁴⁵ A essas questões podemos acrescentar outras perguntas impertinentes: *A quem essa tecnologia pertence? Quem a controla? Por quem foi criada e para que benefício? Quem decidirá sobre sua introdução? Existem alternativas a ela? Ela é a melhor maneira para se chegar a determinado fim? No caso dum prejuízo social ou ambiental, quem será responsabilizado?*

lançamento dum cosmético contendo nanoesferas. A cara da nanotecnologia, dum lado, virá deformada; do outro lado, virá maquilada. Tudo é questão de ponto-de-vista: foi assim com o amianto e a energia nuclear, com o DDT e os PCBs.¹⁴⁶

Outro motivo também explica por que a literatura disponível sobre a nanotecnologia é dividida entre uma visão atenuada e uma visão agravada. A visão atenuada se deve a que, do lado dos representantes do Estado e do mercado, há interesses divergentes e conflitantes acerca dessa inovação. Os grupos e atores ligados ao velho paradigma do *micro-macro* sentem-se ameaçados pelo novo paradigma do *nano*. Então, pelo lado da iniciativa privada (a produção), as visões favoráveis e contrárias se diluem juntas num discurso mais tênue, mais incremental e dissonante. Já a visão agravada se deve a que, do lado dos representantes da sociedade civil e do meio ambiente, a expectativa com os benefícios de novos produtos é tão grande quanto a inquietação pelas ameaças de novos acidentes. Então, pelo lado da sociedade (o consumo), as posturas mais radicais acerca da nanotecnologia se somam juntas num discurso mais grave, mais descontínuo e alarmista. Resta saber qual posição nós (antropólogos e sociólogos) tomemos — haja vista ser inevitável que o façamos. Sobre os fundamentos da “visão atenuada”, já dissemos o bastante com as evidências encontradas por Meyer. Quanto aos fundamentos da “visão agravada”, eles são baseados em projeções e hipóteses dos riscos da nanotecnologia. Hoje, qualquer palavra sobre os impactos da escala nano é imediatamente desqualificada pelos grupos e agentes envolvidos com o seguinte argumento: os benefícios dela são concretos e já estão aí; os perigos alegados só se baseiam em conjecturas e especulações irresponsáveis. Entretanto, ao analisar a trajetória das tecnologias que anteriormente se revelaram problemáticas, vemos como foi longo o intervalo entre sua propaganda disseminada e sua proibição definitiva. Nesse *intermezzo*, quantos prejuízos à natureza e à sociedade ela teve tempo de causar? Infelizmente, a contabilidade das catástrofes tecnológicas nunca entra no balancete das empresas — nem dos laboratórios. Assim, surge a pergunta: sobre que riscos nós falamos?

IV.4 - O maior dos riscos é saber dos riscos?

¹⁴⁶ DDT – sigla para *diclorodifeniltricloroetano*. Trata-se duma substância largamente usada no passado como pestida. PCBs – sigla para *policloreto de bifenilas*. São substâncias orgânicas e sintéticas, usadas como condutores elétricos líquidos em aparelhos eletrônicos. Essas substâncias são tóxicas, têm efeitos cancerígenos devastadores, causam distúrbios hormonais e nos problemas imunológicos e reprodutivos. A descoberta da presença delas em corpos de animais e pessoas que não estavam diretamente expostas a seus efeitos, causou grande repercussão nos anos 1970 e 1980.

Nos meios acadêmico e empresarial — nos quais já há quem acumule capital simbólico e monetário com publicações e patenteamentos — o risco maior da nanotecnologia é o cidadão comum saber a respeito desses riscos. *Consumir e desconhecer* é o lema. Teme-se que ONGs e movimentos ensandecidos “barrem o progresso da ciência” e “interrompam o desenvolvimento socioeconômico.” Esse temor dos cientistas é o grande responsável pelo fechamento do diálogo e pela inexistência duma interface ciência-público no Brasil. Mas vivemos numa sociedade do risco: os novos se subtraem à vista social para se somarem aos velhos riscos e os multiplicar, dividindo quem ganha e quem perde. Nesta fase, falar em riscos e propor a moratória às pesquisas em nanoescala equivaleria a frechar o ciclo de acumulação e transformação de capital simbólico em capital econômico e vice-versa. Isso irrita os cientistas envolvidos.

“Olha, primeiro esse pessoal aí propõe a moratória [às pesquisas em nanoescala] porque eles não são cientistas de nanotecnologia. A maioria são sociólogos, pessoas da área de humanas que têm uma formação bastante contrária às tecnologias: são luditas. Eles vivem disso, né? Eles têm recursos, tem redes e pegam recursos para serem do contra. Eu estive em algumas reuniões deles e é um absurdo, porque eles são contra a tudo, sem ao menos saberem o que é a nanotecnologia, sem ao menos saberem de ciências. É... Qual era a tua pergunta mesmo?” “[*Repetição: se a nanotecnologia poderá repetir as mesmas polêmicas da biotecnologia.*]” “Pode. Tem uma série de dúvidas a respeito. Aonde ficam as nanopartículas, se elas fazem mal, se elas são cumulativas, se são tóxicas — coisas que a gente não tem resposta ainda. (...) É claro que vai ter controvérsia. Toda ciência nova tem controvérsias que ninguém sabe responder. (...) O que rege é a voz do mercado. Não adianta a Renanosoma¹⁴⁷ ficar batendo o pé com essas coisas, que eles não têm força no mercado; a ciência e o poder econômico são muito mais fortes. Eu não estou falando que eles não sejam necessários. Eles são necessários para alertar; inclusive para direcionar novas linhas de regulamentação. Mas o mercado é quem fala mais alto. Então, um produto que seja economicamente viável e que vá aumentar a produtividade, não tem quem segura.” [Entrevista Embrapa IA6].

Para muito além das “águas gélidas do cálculo egoísta” por onde navegam suas aplicações industriais e comerciais, a nanotecnologia vem sendo defendida como a solução para os mais diversos problemas da humanidade [ETC Group: 125-127]. Aqui, temos muito a recordar e a aprender com a biotecnologia — a qual foi alardeada com as mesmas promessas: 1) ela acabará com a fome no mundo; 2) ela irá melhorar a saúde das populações carentes; 3) ela irá proteger o meio ambiente; e 4) ela irá poupar energia,

¹⁴⁷ Renanosoma – Rede de Pesquisa em Nanotecnologia, Sociedade e Meio Ambiente.

mão-de-obra e matéria-prima [Salamanca-Buentello & *alii*, 2005].¹⁴⁸ “Entretanto, esse otimismo revela-se bastante ingênuo, ao se sustentar num pensamento linear e tecnicista que desconsidera a complexidade das relações socioeconômicas no seio das quais esta revolução tecnológica está sendo gestada” [Invernizzi & Foladori, 2006: 68]. Além disso, seus propagandistas olham para a nanotecnologia como se ela fosse algum campo aberto, no qual países ricos e pobres poderiam igualmente ingressar. Como segue abaixo, cada bloco de promessas acima pode ser contradito por outro bloco de riscos. Nós poderíamos classificar os riscos da nanotecnologia em sociais, culturais, ambientais, trabalhistas, econômicos, políticos, éticos e legais [Martins & *alii*, 2007a: 68-69]; mas como eles freqüentemente se cruzam e se cobrem, nós preferimos tratá-los a seguir duma forma indiferenciada. Porém, é preciso assumir que boa parte dos riscos são *hipotéticos e prováveis*, sendo, porém, bastante possíveis se considerarmos a retrospectiva de tecnologias anteriores.

a) Quanto ao primeiro ponto (a fome no mundo), nada nos faz acreditar que a nanotecnologia será mais benéfica e mais acessível às populações carentes do que vem sendo a biotecnologia; nem que a primeira será menos privatizada, monopolizada e desvirtuada que a segunda. O fim da fome no mundo, tal como foi anunciado pela biotecnologia, ignorou que o referido problema reside não na *produção insuficiente* da agropecuária, mas na *distribuição desigual* dos alimentos. Nunca é demais lembrar que as novas tecnologias estão sendo desenvolvidas num contexto capitalista e que suas boas intenções esbarram no fato do seu controle privado. Conforme alguns autores, a nanotecnologia permitirá à indústria (isso sim) monopolizar as plataformas para a produção e consumo da matéria orgânica e inorgânica, resultando num controle inédito da natureza pelo capital. Nesse aspecto, ela seguirá e asfaltará o mesmo caminho da biotecnologia [ETC Group, 2004; 2005]. Como as pesquisas na escala nano são custosas e complexas, daí sendo inviável sua condução por pequenas organizações, seu controle estará a cargo das grandes corporações, as quais poderão acelerar a dinâmica da privatização da ciência e da concentração do poder [Martins *in* Martins, 2006: 132]. Isso restringirá o acesso aos benefícios da nanoescala só às parcelas mais ricas da população.

b) Quanto ao segundo ponto (a saúde das pessoas), sabe-se que as nanopartículas até agora são pouco estudadas no tocante à sua toxicidade para os trabalhadores e para os consumidores, quer dizer, enquanto os holofotes estiverem direcionados às aplicações

¹⁴⁸ Sabe-se que os produtos da primeira geração da biotecnologia reduziram o uso dos defensivos agrícolas apenas com custo duma segunda geração ainda mais dependente dos pesticidas e agrotóxicos, devido à resistência selecionada das pragas e à maior exigência dos consumidores.

farmacêuticas da nanotecnologia, seus efeitos colaterais continuarão na mais absoluta penumbra. Como só se fala dos benefícios e nada se diz dos custos e riscos, nunca saberemos se a troca será compensatória e para quem o será. Além disso, o patenteamento e a monopolização da nanotecnologia também farão com que os benefícios esperados com os medicamentos e tratamentos continuem *ipso facto* acessíveis tão-somente à minoria pagante. Com relação à toxicidade das nanopartículas, três características relacionadas ao tamanho quântico nos interessam: sua penetração, sua reatividade e sua movimentação. Sabe-se que os cosméticos e medicamentos manipulados na escala nano podem penetrar em órgãos e tecidos do corpo com eficácia superior ao daqueles disponíveis atualmente. Mesmo para quem não for usuário mas estiver exposto, as nanopartículas poderão fazer efeito. Com a redução do tamanho das substâncias, a área delas em contato com o organismo aumenta, daí multiplicando a velocidade da reação esperada. Tal efeito será igual — tanto para pílulas e cremes como para venenos e armas químicas e biológicas. Com a penetração profunda das nanopartículas nos órgãos e tecidos do corpo, sua eliminação e movimentação será incerta. A nanopartícula absorvida pela pele poderá reaparecer no cérebro e se acumular no fígado.¹⁴⁹ A essas três características somam-se outras: uma óbvia e uma possível. A óbvia é a invisibilidade, pela qual a nanotecnologia impõe novos desafios ao monitoramento dos produtos fabricados com ela; a possível é a auto-replicação, pela qual as nanopartículas poderiam adquirir a capacidade de se multiplicarem como vírus, criando cópias de si mesmas e espalhando-se pelo corpo e pelo mundo.

c) Quanto ao terceiro ponto (o meio ambiente), fala-se ainda no perigo do *lixo radioativo* — o plutônio residual das usinas nucleares — e fala-se hoje no destino dos *resíduos genéticos* — as sementes e os embriões das experiências em biotecnologia. Entretanto, nada se fala do *lixo nanotecnológico*. Continuam sem respostas as perguntas do que fazer e para onde vão as nanopartículas descartadas após o fabrico dum produto ou desprendidas durante seu consumo. É possível estarmos no início duma nova era dos desastres ambientais.¹⁵⁰ d) Quanto ao quarto ponto (a economia dos recursos), se a nanotecnologia poupar mesmo energia, mão-de-obra e matéria-prima, ela prejudicará justamente os países pobres que mais dependem da exportação desses fatores para o

¹⁴⁹ “Em março de 2002, pesquisadores fizeram a impressionante revelação de que as nanopartículas estão aparecendo no fígado de animais de pesquisa, elas podem entrar nas células e pegar carona em bactérias para entrar na cadeia alimentar. Essas descobertas inesperadas têm sido mal relatadas e bastante ignoradas na grande mídia” [ETC Group, 2004: 63].

¹⁵⁰ Quando nos anos 1980 se descobriu que o DDT aplicado nas plantações e o PCB usado nos aparelhos eletrônicos estava presente também no corpo das pessoas e animais, muito tempo já havia se passado desde o grito de *eureka!* até o sussurro de *ops!* A história recente das inovações tem repetido esse ciclo de avisos antecipados e de lições tardias.

equilíbrio em suas balanças comerciais [Invernizzi & Foladori, 2006: 68]. Alterando o mercado mundial das *commodities* ao substituir produtos naturais por itens com elevado valor-saber agregado, a nanotecnologia liberará as economias do Norte dos fornecedores tradicionais de produtos primários, trazendo consequências imprevisíveis para as economias do Sul: ela reforçará as velhas relações de dependência e de exploração entre países ricos e pobres [Santos *in* ETC Group, 2004: 11] e afetará a vida dos que trabalham na lavoura, nas minas e nas manufaturas [Rattner *in* Martins, 2006: 176]. A contínua união entre pesquisa científica e inovação tecnológica, com a crescente penetração dessa diáde no campo, faz a produção *agropecuária* se transformar em *agronegócio* e se pautar cada vez mais pelos moldes da produção industrial. Nesse contexto, as nanotecnologias tenderiam a desvincular a produção dos alimentos e minerais do uso do solo, ao torná-la relativamente independente do trabalho do lavrador e do minerador, graças às sínteses artificiais. O desemprego no campo e o êxodo rural seriam consequências instantâneas.

Até o presente momento, como vimos, as visões beatíficas da escala nano dizem respeito a novos produtos (acessíveis mediante pagamento), a novos empregos (para substituir os inúmeros destruídos) e ao aumento da produtividade [Entrevista Unicamp IQ1; IF3; Embrapa IA5; IA6]. Se o primeiro e o segundo itens interessam diretamente ao setor privado, o terceiro item poderia interessar também à sociedade civil e ao meio ambiente. Aumentar a produtividade significaria produzir com técnicas e métodos mais econômicos e sustentáveis, com eficiência maior e impacto menor. Entretanto, embora a escassez dos recursos naturais seja problema real na pauta das futuras gerações, nesse aspecto, é preciso desconfiar da sinceridade das inquietações ecológicas do capitalismo. Enquanto interessou ao capital produzir feito predador e usar bastantes recursos, ele o fez. Agora que o capital esbarra nos limites da natureza, os quais podem significar seus próprios limites últimos, interessa-lhe tornar-se imaterial, cognitivo e financeiro; e produzir com pouca energia, matéria e trabalho. O capital mudou seu meio, mas não seu fim. Se a máquina permitiu ao capitalista prolongar e intensificar o trabalho além dos limites da resistência humana, a nanotecnologia o permitirá superar os limites inerentes às propriedades dos elementos químicos, possibilitando ao capital mergulhar no cerne da natureza e exercer a partir daí seu controle. E se a máquina permitiu ao capitalista extrair mais trabalho de cada fração do tempo, a nanotecnologia o permitirá extrair mais valor de cada átomo da matéria, levando ao paroxismo sua exploração sobre homens e natureza.

O mais alarmante é que os pesquisadores da nanotecnologia são unânimes em admitir que a Sociedade já está sendo “beneficiada” com produtos em nanoescala sem saber disso. Isso significa que, se alguma coisa der errado, o cidadão comum também será prejudicado antes que saiba e consiga se precaver. É com base nesses riscos que ONGs como o *ETC Group*¹⁵¹ vêm defendendo a moratória aos produtos e processos envolvendo nanotecnologia e o lançamento dum processo mundial de avaliação e de discussão sobre o tema [ETC Group, 2004: 162-165]. O argumento dessa moratória é fundado no chamado *princípio de precaução*, o qual afirma o seguinte: se os riscos duma tecnologia são até agora desconhecidos, isso não significa que serão para sempre inexistentes. Deve-se portanto aguardar os estudos dos impactos para só depois se pensar em aplicações comerciais. Assim, enquanto o prejuízo da moratória só cairá sobre alguns grupos (pesquisadores e empresários) interessados diretamente naquela inovação, os prejuízos duma tecnologia empregada sem estudos prévios poderia incidir sobre toda a sociedade civil, sobre todo o meio ambiente. Há quem considere tal estratégia demasiado radical e até anticientífica. Conforme os defensores da nanotecnologia, a moratória aos produtos num país do Sul, provocará num futuro próximo sua dependência daqueles mesmos produtos que continuam sendo desenvolvidos no Norte; a moratória será inócua diante duma trajetória tecnológica que já foi determinada globalmente; a proibição desses produtos fará o Brasil perder ótimas oportunidades e fechará nichos do mercado mundial nos quais o país poderia ser competitivo; por fim, a moratória retardará o progresso científico e tecnológico. Vejamos como esses argumentos aparecem na entrevista com um pesquisador de nanotecnologia da Embrapa IA. Ali aparecem duas figuras de retórica bastante presentes: a do *bonde da história* e a do *fatalismo do mercado*: a primeira diz que se não ingressarmos na nanotecnologia agora, perderemos oportunidades e nos condenaremos ao atraso; e a segunda baseia-se numa visão conformista e conservadora de que as forças econômicas determinam a melhor trajetória tecnológica.

“[A moratória e a aplicação do princípio de precaução] seriam um atraso total. Seria a prova duma ignorância absoluta por parte de quem tiver comandando isso daí. O Brasil, a meta do Brasil para 2013 é atender 1% do mercado mundial.

¹⁵¹ Trata-se duma organização internacional da sociedade civil com sede no Canadá. Anteriormente conhecido como RAFI e dedicado às discussões da biotecnologia, o ETC Group concentra-se agora na nanotecnologia. Ele tem se dedicado à conservação e ao avanço sustentável da diversidade cultural e ecológica, bem como ao desenvolvimento socialmente responsável das tecnologias, através do seu monitoramento e debate público. A sigla ETC significa *erosão, tecnologia e concentração*. Além desta ONG, outras entidades como a UITA e o IIPEP vêm endoçando as críticas e a moratória. São os primeiros indícios da fase das controvérsias e das polêmicas. Ver www.etcgroup.org; www.rel-uita.org; www.iiep.org.br.

Isso está dentro do programa nacional de nanociência. 1%! O que adianta fazer uma moratória para barrar 1%? É uma coisa absurda alguém falar uma coisa dessas. A China, para 2010, a perspectiva é que ela atenda a 40%, quase metade da produção de nanotecnologia. Não tem jeito! Os Estados Unidos estão investindo intensamente. Eu estive lá nuns eventos e você precisa ver o que eles estão fazendo. Não adianta a gente aqui pôr a cabeça na terra e esperar. Hoje, vários produtos — *ipod*, celular — têm base nanotecnológica. Não tem como ficar livre disso. Agora, você vê a energia nuclear que, desde a década de 40 até a queda do muro de Berlim, era uma coisa perigosa. Depois, pararam de falar. Hoje ela está na medicina, na energia, numa série de coisas. E ela é totalmente saudável? De jeito nenhum! Ela ainda emite radiação; ela faz uma série de coisas, de problemas — as usinas nucleares. E nunca ninguém falou em moratória. Nem deve falar. A ciência deve ser aplicada cada vez mais a estudos; e não interromper. Qual é a função de interromper? Futuramente, a gente terá que pagar *royalties* duma tecnologia vinda do exterior — que você não sabe inclusive em que boas práticas foram feitas por lá. Se você não tem um domínio da tecnologia, você tem um produto que não sabe como descartar, que não sabe a matéria-prima. Não tem sentido. Você pode falar em avaliar riscos. Hoje em dia, os protocolos de avaliação de riscos não conseguem nem avaliar a nanotecnologia. Eu estive num evento lá... você pega um produto que é gerado em nanotecnologia e um produto que não é gerado em nanotecnologia; e você não sabe analisar se ele é gerado com nano ou não. Não existe protocolo de análise ou experimentação analítica para dizer assim: ‘isso aqui foi gerado com nano’”

[Entrevista Embrapa IA6].

Entretanto, os críticos da nanotecnologia dizem que a proibição é apenas sobre os produtos, mas não sobre as pesquisas — as quais precisam sim continuar, inclusive para sabermos da existência e da magnitude dos riscos. Além disso, a proibição seria o último recurso da sociedade perante o mutismo dos marcos regulatórios para a área.

IV.4.1 - Regular o péssimo e consumir o consumado.

Quanto ao vácuo regulatório no qual as pesquisas na escala nano são realizadas, ele decorre da natureza ambígua da nanotecnologia. Dum lado, são partículas de substâncias já conhecidas e utilizadas há muito tempo; do outro lado, elas estão numa dimensão que altera completamente suas propriedades identificáveis. Dum lado, são elementos comuns encontrados na natureza; do outro lado, são manipulados duma forma intencional e artificial pelo cientista. Paradoxalmente, é das primeiras características (conhecidos e naturais) que se depreende que os produtos envolvendo nanoescala não precisam se submeter a novos testes, não carecem duma rotulação específica, não

necessitam passar por fiscalização diferenciada. Apesar disso, as segundas características (modificados e artificiais) os tornam patenteáveis [Invernizzi & Foladori, 2006: 69-70]. Desse modo, boa parte do debate sobre os marcos regulatórios para a nanotecnologia gira em torno das *patentes*, mas não dos *impactos* [Moreira *in* Martins, 2005; 2006]. Para quem lucrará (simbolicamente ou monetariamente) com as pesquisas científicas financiadas com o dinheiro público, essa é a melhor forma de se conduzir a questão da regulação. Mas da perspectiva do cidadão comum, é improvável que nós possamos dizer o mesmo. Na correlação das forças, quem ganha e quem perde?

Nesse aspecto também, a história recente da biotecnologia é ilustrativa. Na composição da CTNBio (Comissão Técnica Nacional da Biossegurança) — órgão criado para examinar as políticas públicas e os parâmetros regulatórios — sobressaiu o caráter *técnico* sobre o *público*. Ela envolveu essencialmente os órgãos do Executivo Federal, sem prever os meios efetivos para a participação da sociedade civil. Disso resultou o seguinte: 1) o debate foi circunscrito dentro do meio acadêmico e do Congresso Nacional, com cientistas e empresários fazendo lóbi e prestando consultoria aos deputados e senadores que formulariam (para eles) as leis e os incentivos; 2) o público leigo foi excluído das discussões — seja pela falta do conhecimento científico necessário, seja porque o âmbito federal é menos acessível ao cidadão comum; 3) os interesses prevaletentes foram os do meio acadêmico e os da empresa privada, com o meio ambiente e a sociedade civil figurando como figurantes. Isso apenas aprofundou o fosso entre leigos e especialistas — fosso cavado pela supremacia do comportamento instrumental, pela crença na superioridade do saber técnico e pela visão patrimonialista e tecnocrática do conhecimento. A forma pouco transparente e nada democrática com que foi conduzida a CTNBio, é a prefiguração daquilo que poderá ocorrer com a CTNNano.¹⁵²

Para os cientistas, as questões polêmicas da nanotecnologia devem ser discutidas e resolvidas pelos próprios cientistas — enquanto detentores exclusivos dum tipo estatuto superior que os qualifica para decidirem *pela* sociedade quais benefícios e malefícios *ela* deverá suportar. Mas aqui, eu devo fazer justiça. Diante da questão — *no caso dum possível interesse da sociedade nas pesquisas em nanotecnologia, quem você considera mais adequado a participar desse processo?* — as respostas dadas pelos pesquisadores da Embrapa e da Unicamp se diferenciaram diametralmente. Nas respostas da Embrapa,

¹⁵² As políticas públicas voltadas para a nanotecnologia parecem ignorar até os princípios da Constituição Federal do Brasil no tocante à inviolabilidade do corpo e da vida (artigo 5º), do direito à saúde (artigo 169º), do desenvolvimento igualitário e sustentável (artigo 170º) e da proteção ambiental (artigo 225º).

dominaram a convicção de que *todos os cidadãos da sociedade, se interessadas em participar, deveriam ser chamados*. Como empresa pública, a Embrapa se vê obrigada a dar satisfação à sociedade do que ela vem fazendo com seu dinheiro público recebido; e como empresa de direito privado, sua divulgação sempre virá acompanhada de propaganda tecnológica, o que também interessa ao empresário [Entrevista Embrapa IA4; IA5]. O pessoal da Embrapa mostrou-se bem mais aberto ao debate sobre a nano que suas contrapartes de nanociência na Unicamp. Isso, aliás, é outro sintoma curioso da “autonomia a contragosto” do campo científico e da “heteronomia com resignação” do campo tecnológico: as relações mais frequentes e interativas com o Estado e o mercado, com sua dependência de justificação perante o cidadão comum, acostumou o pessoal da Embrapa a ser democrático e transparente em suas realizações; já na Unicamp, porém, ainda vigora a concepção de que os cientistas precisam ser autônomos (mesmo que não queiram) e devem e podem pesquisar o que bem entenderem sem a interferência impertinente do arbitrário social. Além disso, o pesquisador entrevistado na Embrapa, enquanto um inventor de soluções técnicas para o agronegócio, vê seu trabalho de pesquisa resultando em produtos e processos com interesse bem mais imediato para o trabalhador e o consumidor e, portanto, ele reconhece que isso demandará o envolvimento e o *convencimento* do meio social — que precisa ser chamado a participar.

Já as colocações dos professores da Unicamp diante da mesma questão, apontam que, para vários deles, a nanoescala permitirá solucionar problemas de pesquisa científica que não são necessariamente problemas econômicos do meio social [Entrevista Unicamp IQ1; IF1]. Essa visão da nanoescala como uma montadora de quebra-cabeças teóricos faz com que alguns professores entrevistados na Unicamp não vejam tanto risco em continuarem pesquisando sem a participação da cidadania. Para eles, muitas vezes, as demandas econômicas, ao entrarem no campo da ciência, são traduzidas em demandas meramente teóricas de química e de mecânica dos materiais — como previa Bourdieu. Por isso, para eles, as únicas pessoas qualificadas a participarem da nanotecnologia são os próprios cientistas [Entrevista Unicamp IF2; IF3]. No melhor dos casos, os pesquisadores entrevistados na Unicamp admitem que alguém “confiável” e “responsável” faça a ponte entre a academia e a sociedade, sem levantar polêmicas ou obstáculos. É nesse aspecto também que a autonomia se descortina, porque esse alguém “confiável” e “responsável” deve ser alguém oriundo do próprio campo da ciência, capaz de traduzir em vulgata o jargão do pesquisador e retraduzir em quebra-cabeças

teóricos as demandas da sociedade. Nesse aspecto, os pesquisadores demonstraram um alto grau de desconfiança quanto aos jornalistas e aos legisladores — por temerem as influências escondidas que os primeiros trazem; e por temerem as leis insensatas que os últimos aprovam [Entrevista Unicamp IQ1; IQ2]. Às vezes, há quem proponha, como a SBPC, que o Legislativo deva ser o fórum adequado para discussões de regulação e políticas públicas em C&T — assim como é o caso da Suprema Corte Americana. Aliás, esse seria um estratagema maquiavélico para afastar ainda mais o cidadão comum dos fóruns locais e acessíveis de discussão. Porém, os próprios cientistas da Unicamp também revelam uma grande desconfiança dos legisladores, porque, segundo disseram, no Brasil, o Legislativo funciona mais como caixa de ressonância de interesses desonestos que como formulador de políticas públicas e marcos de regulação [Entrevista Unicamp IQ2].

É aqui que aparece uma *Realpolitik* da Academia, pela qual os cientistas, além de assumirem o papel duma burguesia de vanguarda inexistente, devem ir ao Congresso e catequizar os deputados e senadores, ensinando-lhes a como aprovar leis que permitam que eles — cientistas — pesquisem o que bem entenderem.

“Poder Legislativo? Isso não! Isso não! [irritação] São eles que aprovam as leis que permitem a gente pesquisar o que a gente quer pesquisar. Eu tenho medo que a questão da nanotecnologia vá para o mesmo lado que estão indo as células-tronco. Eu acho que não vai, porque a questão das células-tronco têm aquele viés religioso pesado, complicado, com Igreja no meio lá na Itália — que é a sede do poder papal. Lá eles estão barrados e não podem fazer nada. Entendeu? Com as células-tronco, ainda está uma discussão feroz. Eu tenho muita interação com a Itália. A gente vê essas coisas acontecendo; eu leio nos jornais de lá. Então, é uma coisa bastante séria. Eu não gostaria de ver isso aqui. Eu acho que é mais difícil que aconteça. E eu tenho medo que a nanotecnologia siga na mesma direção, porque vai depender duma lei para permitir que a gente pesquise qualquer coisa em nanotecnologia — até aquelas coisas que não têm acesso final ao ser humano. Então, eu tenho medo que vá nessa direção. Se for, nos precisamos ir à Assembléia e educar os nossos legisladores; ensinar para eles o que é; mostrar, desmistificar. A ciência serve para isso: desmistificar. Entendeu? Mas eu não acho que eles sejam as melhores pessoas; até porque a população média desconfia muito deles” [Entrevista Unicamp IQ1].

Diga-se que no momento da realização das entrevistas (02/2008 a 04/2008), o Supremo Tribunal Federal estava começando a debater e decidir quanto à lei que permitiria a realização de pesquisas com células-tronco no Brasil. Por isso, talvez, os entrevistados estivessem naquela ocasião tão sensíveis às questões de regulação e

rotulação. Sem saber, eu fui ao campo da ciência e encontrei um campo de batalha com todos os guerreiros pintados de jenipapo e armados para a guerra.

Segundo Rattner, as inovações tecnológicas devem ser não apenas tecnicamente possíveis, mas também ambientalmente seguras, economicamente vantajosas e eticamente aceitáveis [Rattner *in* Martins, 2005: 182]. O problema é que o pesquisador em seu laboratório e o empreendedor em sua empresa, tenderão a se concentrar apenas no que é cientificamente possível e economicamente lucrativo. Boa parte do julgamento das inovações resume-se a esses dois pontos apenas. Mas nem sempre o que é bom tecnicamente e economicamente, é-o também segundo critérios éticos e ambientais. Além disso, devido ao encurtamento do ciclo inovação-produção-consumo e à obsolescência *proposita e acelerada* dos produtos técnicos [Chesnais & Sauviat, 2005], a chancela do laboratório quanto à segurança desses artefatos é cada vez menos garantida: primeiro porque o cientista que a dá, fará isso sob a pressão e o patrocínio dum empresário; e depois porque a pesquisa sobre as aplicações corre muito à frente da pesquisa sobre os impactos.¹⁵³ Até mesmo na Embrapa, que trabalha mais diretamente com aplicações industriais da nanotecnologia, os pesquisadores não avaliam os impactos das tecnologias que transferem para a sociedade através do mercado [Entrevista Embrapa IA1]. Primeiro, isso ocorre porque não julgam que é obrigação deles fazerem a pesquisa dos impactos; segundo, porque quando um projeto é concluído, eles logo iniciam outro projeto, não estando mais disponíveis para avaliarem os impactos sociais do primeiro; e terceiro, porque quando uma inovação traz impactos negativos, seus criadores sempre poderão argumentar que o dano foi causado pelo seu mau uso, e não por sua produção inicialmente irresponsável. Eis o que poderíamos denominar o “Efeito Pôncio Pilatos”: os pesquisadores não acompanham os impactos da sua tecnologia na sociedade; e quando o fazem, só pensam em avaliar os impactos da tecnologia após a venda do produto que a contém [Entrevista Embrapa IA6]. Com isso, a sociedade vira um campo de testes.

As próprias leis que prevêm a regulação não são imunes à sua manipulação por interesses poderosos. Sabe-se que além do patenteamento, a imposição de normas técnicas e de marcos regulatórios é a estratégia por meio da qual as multinacionais “topografam e agrimensam” o mercado e impõem às suas concorrentes a trajetória

¹⁵³ As etnografias de laboratório demonstram casos nos quais as provas biomédicas foram comprometidas ou autocensuradas por influência das corporações farmacêuticas; há casos onde o financiamento foi feito com o propósito de influenciar as agendas da pesquisa em institutos e universidades; há casos nos quais as corporações farmacêuticas exerceram pressão sobre os pesquisadores para evitar que certos dados viessem a público [Invernizzi & Foladori, 2006: 70-71].

tecnológica que convém às primeiras. Houve muitas inovações na História que não avançaram porque não convieram àqueles que detinham autoridade [Invernizzi & Foladori, 2006: 70]. Muito longe do determinismo linear traçado por historiadores e economistas, as trajetórias tecnológicas são sim construídas e manipuladas por interesses em confluência. Ao caos tecnológico segue-se a pirataria concorrencial; a pirataria instiga a lei oligopolista; por fim, o oligopólio dá lugar ao monopólio. Segundo Mooney, é entre a fase da pirataria e a fase do monopólio que o mercado se torna maduro e surgem os marcos e as regras — não para proteger os consumidores, mas para reforçar as linhas-mestras já traçadas pelos interesses dominantes [Mooney *in* Martins, 2006: 170-171]. Nesse ponto, quando os investimentos ultrapassam certos limites, estabelecer barreiras torna-se politicamente impossível; e quando a maioria das escolhas já foram feitas, as alternativas tecnológicas são combatidas e capitulam. O que entra para a História, é que a melhor invenção venceu. “A nanotecnologia ainda está nos primeiros estágios. Todavia, quanto mais tarde sejam discutidas publicamente suas implicações sociais e econômicas, menores serão as chances de que essa tecnologia ajude a superar a pobreza, uma vez que suas raízes se fixarão na estrutura econômica hegemônica, caracterizada por profunda desigualdade em nível mundial” [Invernizzi & Foladori, 2006: 71]. Por isso, a questão da regulação não pode ser desvinculada das questões da governança, da transparência, da comunicação e da participação democrática. Se o dogma do tecnólogo é haver soluções técnicas para qualquer dilema social, a crença do sociólogo reside na causalidade invertida. Por isso, no estudo da nanotecnologia, nós não podemos ignorar *o macrocosmo social* onde ela vem sendo criada. Se a transdisciplinaridade da nanotecnologia não inclui as ciências sociais, nós temos três opções diante disso: mantermo-nos lá fora, subornarmos o porteiro ou arrombarmos o portão.

IV.4.2 - Sobre nosso papel.

Os empresários falam *entre si*; os cientistas falam *por eles*; e quem discute *com a sociedade civil*? “A interação entre a comunidade científica e a iniciativa privada é muito mais próxima que a interação entre aquela comunidade e as entidades da sociedade civil organizada” [Martins & *alii*, 2007a: 39]. O papel do sociólogo é pois instigar esse diálogo entre cientistas e cidadãos; é mapear as futuras consequências da

nanotecnologia e compartilhar esses dados com a sociedade civil o quanto antes; é dar a ela o poder e o conhecimento para decidir e agir sobre as tecnologias, porque até o momento, ela só suportou boquiaberta seus impactos bons e ruins. “Conseqüentemente, é essencial colocar no centro do debate os processos políticos e sociais que definem a escolha e a introdução das tecnologias numa sociedade dada, a fim de se discutir seus custos morais e materiais” [Zanoni *in* Martins, 2006: 30]. No contexto duma sociedade seráfica e benfazeja, as novas tecnologias — incluindo a *nano* — teriam algum papel a desempenhar na promoção do bem-estar social. Mas na ausência duma tal sociedade justa e igual, a nanotecnologia irá se acomodar às desigualdades do mundo assim como o lençol se amolda às deformidades do colchão. Falemos a seco: as ondas tecnológicas sob a tutela do mercado só têm reafirmado e aprofundado a divisão entre ganhadores e perdedores — e isso vale igualmente para o capitalismo atual e para o socialismo real. Nesse caso, o conceito *schumpeteriano* da destruição criativa é bem expressivo: a mesma inovação é *criativa* para quem surfa na crista da onda tecnológica; e é *destrutiva* para quem sofre com seus impactos na zona da arrebentação [Mooney *in* Martins, 2006: 171]. Sendo assim, pôr as tecnologias na agenda dos direitos do cidadão e dos processos democráticos implica em buscar os canais através dos quais a população poderá dialogar e decidir sobre os rumos duma trajetória tecnológica. Esses canais precisam ser amplos o suficiente para incluírem atores não-científicos e saberes não-científicos. O tamanho dos potenciais benefícios duma nova tecnologia para a sociedade é diretamente proporcional à participação dos cidadãos nas políticas públicas e nos marcos regulatórios elaborados para ela. No caso da biotecnologia, o que vimos foi o fechamento da questão e a circunscrição do debate dentro dos limites estreitos da academia, do Congresso e da bolsa de valores. A história se recicla: a nanotecnologia vem sendo criada com o total desconhecimento dos leigos e rápido demais para que a sociedade e os governantes a acompanhem [Ryan *in* Martins, 2005: 50]. As agendas da pesquisa na escala nano já foram definidas duma forma bastante antidemocrática e sem a participação do público pagante. Sendo assim, o sociólogo deverá no mínimo se adiantar também e comunicar aos potenciais perdedores o tamanho provável da sua perda.

IV.4.3 - Sobre nossa perspectiva.

Tal como era previsto, os debates no meio científico não têm caráter ético-crítico: todos falam das oportunidades oferecidas pela nanotecnologia e da urgência duma política pública de recursos para a área [Santos *in* ETC Group, 2004: 15-16; Dulley *in* Martins, 2006: 220].¹⁵⁴ Lembremos: é interesse dos pesquisadores e dos empreendedores não levantarem discussões acaloradas nessa hora. Entretanto, algumas nuvens negras já se avizinham na aurora da escala nano. Aos poucos, já se vê como os debates fora do meio acadêmico vão se polarizando na sociedade. Lembremos: há uma posição *incremental*, fortemente favorável, defendida por empresas privadas e setores do governo; e há uma posição *descontínua*, geralmente contrária, defendida por ONGs e movimentos ambientais [Wood *in* Martins, 2006: 160]. Nos dois casos, predomina o tom ideológico dos discursos, os quais servem como propaganda ou plataforma dos grupos e atores envolvidos ou interessados. As posições vêm se cristalizando ao redor desses extremos. Num futuro próximo, talvez se chegue ao ponto das controvérsias e das polêmicas que hoje sacodem a genômica. Estamos, portanto, no momento propício para a análise sociológica do tema, pois a radicalização dos discursos ainda não turvou a imagem; pois a banalização das tecnologias ainda não fechou a caixa-preta. Se ainda é muito cedo para dizermos a quem pertence a verdade; e se é mesmo quase impossível mantermos a neutralidade quando fizermos a narrativa, resta escolhermos qual versão da história contaremos. A física quântica — a base teórica da nanociência — ensina-nos que a simples presença do observador altera o fenômeno em observação. Ironicamente, os *cientistas naturais* provaram o que os *cientistas sociais* há muito tempo já sabiam, mas até hoje teimam em esquecer. É honesto que digamos desde agora: não seremos neutros e não afirmaremos nenhuma pretensão em sê-lo. Enquanto sociólogos, nossa versão da nanotecnologia partirá da perspectiva da sociedade civil. Não se trata da perspectiva mais justa ou mais leal; trata-se da perspectiva que nos cabe como sociólogos — cuja concepção da ciência é a duma crítica social metodologicamente informada. O caráter científico da sociologia foi o último delírio do positivismo utilitarista; foram suas últimas palavras no leito de morte. Porque mesmo sendo críticos, a nanotecnologia passará muito bem sem a nossa defesa: para isso, ela já possui padrinhos poderosos: o Estado, o mercado e a ciência.

¹⁵⁴ As entrevistas com pesquisadores e professores universitários da área [Martins & *alii*, 2007b] são bastante reveladoras dum discurso empreendedor e desenvolvimentista segundo o qual “a nanotecnologia já é fato consumado” e “o Brasil não pode perder o bonde da história” e “quem for contra é fanático e ignorante.” Ainda veremos como as políticas públicas e os relatórios elaborados por cientistas também expressam essas idéias. Ver Silva [2003]; Brasil [2003]; Alves [2005].

IV.4.4 - Sobre nossa sub-área.

A história recente das relações entre as ciências sociais e a tecnologia tem sido a crônica das oportunidades desperdiçadas. A informática, a telefonia celular, a biotecnologia — todas vieram, trouxeram seus impactos e mudanças, dividiram custos e multiplicaram lucros, impuseram-se e naturalizaram-se como tais. Diante disso, os sociólogos mantiveram-se alheios aos fatos [Wood *in* Martins, 2006: 155]. Várias hipóteses poderiam esclarecer esse afastamento ou desinteresse. Ao primeiro conjunto, chamemos *hipóteses aristotélicas*: trata-se do contexto intra-acadêmico. 1) Há muito tempo, já tínhamos uma sociologia do conhecimento e uma sociologia da ciência, mas não tínhamos a tal sociologia da tecnologia: faltava-nos assim o instrumental teórico e metodológico para lidarmos com as inovações duma perspectiva sociológica. 2) A preferência do sociólogo por temas considerados nobres fê-lo manter-se à distancia daquela matéria brutal e vulgar chamada inovação: aquilo lhe cheirava a carvão e lhe soava a engrenagem. 3) Chegava-se ao consenso na divisão do trabalho acadêmico que à filosofia caberiam questões epistemológicas (saberes); à sociologia caberiam questões axiológicas (valores); à ciência política caberia o estudo do poder; e à antropologia caberia o estudo da cultura. Então, quem trataria das inovações tecnológicas? Os economistas! — e vimos quais foram as conseqüências dessa desobrigação. Com ela, os sociólogos se livravam do assunto ao pô-lo sob cuidados alheios. Por muito tempo, os pesquisadores das humanidades sentiram-se bem confortáveis estudando a ciência: a lida com aquela matéria nobre dava-lhes confiança redobrada quanto ao caráter científico da sua própria disciplina. Porque ora, se as humanidades são capazes dum entendimento sistemático sobre a própria *ciência*, como afirmar que não seriam científicas elas mesmas? Aos escrúpulos sociológicos, ainda enfeza tratar dum objeto tão grosseiramente associado aos ruídos da fábrica — como é a tecnologia.

Ao segundo conjunto, chamemos *hipóteses maquiavélicas*: trata-se do contexto extra-acadêmico. Para o estudo das inovações tecnológicas, desde sempre, o sociólogo só é convocado após o fato consumado — seja para contabilizar as baixas (envenenados + desempregados = cidadão comum), seja para glorificar os eventos heróicos (pesquisadores e empreendedores). Ao cientista social só restava escrever catilinárias ou hagiografias — apenas *depois*. Mas ora, o sociólogo nunca é chamado *antes* porque sua presença nas primeiras fases do processo inovativo poderá trazer dois problemas: 1) dada sua visão crítica, ele dará início a controvérsias prematuras que romperão o

consenso entre os grupos interessados na tecnologia; e 2) dado seu compromisso com o público e com o meio ambiente, ele inflamará as polêmicas que minarão o apoio social àquela inovação. Por isso, os sociólogos não somente *se afastam* do tema, mas também *são afastados* da discussão.¹⁵⁵ Quando tentamos romper essa lógica, quebrar essa espiral, a coisa sobre a qual *iríamos* debater já está impregnada nos pulmões do nosso filho caçula; já está disponível nas prateleiras do mercado da esquina. Além disso, o encurtamento do ciclo que vai da invenção à produção, faz com que os produtos tecnológicos cheguem ao consumidor numa rapidez cada vez maior, impondo-se como coisa dada e fato consumado, antes mesmo que o debate público se dê. A nanotecnologia, por sua vez, dá-nos hoje a *possibilidade* e a *necessidade* duma reversão daquela história das oportunidades perdidas — em favor da sociologia e da sociedade. Temos agora a chance inédita dum envolvimento *desde o início* no processo inovativo [Wood *in* Martins, 2006: 155-164]. Podemos não apenas invocar a tempestade, mas também estudar a calmaria.

IV.4.5 - Sobre nossos interesses.

Aparentemente, a manipulação da matéria na escala nano — átomo por átomo — parece algo técnico demais ou esotérico demais para o interesse do sociólogo. Entretanto, a nanotecnologia coloca em pauta inúmeras questões que são do nosso escopo: a democratização das escolhas tecnológicas; os protocolos éticos e os marcos regulatórios da pesquisa científica; o estatuto dos átomos e das moléculas como propriedades privadas através do patenteamento; a contradição entre financiamento público e aproveitamento privado do conhecimento tecnocientífico; o novo perfil reticular e transdisciplinar das equipes que conduzem os projetos e as parcerias; os impactos ambientais das inovações; os efeitos delas no mundo do trabalho e no mercado internacional de *commodities*; as relações entre campo científico e campo econômico; a *mercadorização* da ciência e a *proletarização* dos cientistas; o fato e o mito das promessas tecnológicas. Todas essas questões são passíveis dum tratamento sociológico. Como se vê, a emergência da nanotecnologia traz consigo, automaticamente, uma lacuna e uma deficiência no repertório sociológico. Quanto à

¹⁵⁵ Talvez isso explique por que dentre as dez redes criadas pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) em 2005 para incentivar pesquisas em N&N, nenhuma delas contemplou as ciências sociais. Talvez isso explique também por que as verbas liberadas pelo MCT para pesquisas cujo foco são riscos e toxidade, sejam quase 1000 vezes menores que as verbas para pesquisas cujo foco são as aplicações comerciais da nanotecnologia [Martins & alii, 2007a *passim*].

lacuna, ela nos mostra o quão pouco sabemos acerca da produção e da gestão do conhecimento tecnocientífico; quando à deficiência, ela nos faz revisar muito do que já sabíamos acerca da interface homem-máquina e das metamorfoses do capitalismo contemporâneo. Com relação aos interesses específicos do presente capítulo, faremos uma análise das políticas públicas voltadas para as pesquisas em nanoescala, com destaque para a construção do laboratório de nanotecnologia para o agronegócio da Embrapa IA. Veremos como as características da nanotecnologia (cara, transdisciplinar, ampla) vem aprofundando a lógica de auxílio público à acumulação capitalista por intermédio de atividades tecnológicas financiadas pelo Estado, provocando um estreitamento dos fortes laços que desde os anos 1980 e 1990 vêm amarrando os destinos da ciência com os destinos do mercado. E a única forma de tecnologias caras como a nano garantirem bom retorno financeiro é através de ganhos de escala — o que força sua rápida difusão como produtos e processos, sem um estudo prévio dos riscos.

Com as graças do Estado, o silêncio do cidadão, e com o aplauso dos cientistas e dos empresários, a nanotecnologia vem se apresentando como uma nova ferramenta do capitalismo na subsunção do trabalho científico, da própria ciência, da natureza e da matéria ao capital. E aquelas mesmas características da nanotecnologia (cara, transdisciplinar, ampla) vêm conduzindo também à organização de redes de pesquisa complexas e diferenciadas, onde participam várias áreas do saber (física e química, genética e informática) e onde atuam agentes e instituições científicos e não-científicos (financiamento, pesquisa, transferência) — num cenário bastante complexo no qual se misturam valores e práticas tidas como próprias e alheias à ciência. Entretanto, na maior parte dos casos, essas redes funcionam simplesmente como um centralizador de financiamento por meio do qual seus participantes conseguem maiores quantias de dinheiro público para pesquisa; e depois vão cada qual para seu laboratório pesquisarem o que quiserem sozinhos. Além disso, o uso de instituições, de recursos humanos e de dinheiro público na produção dum conhecimento que será posteriormente patenteado, apropriado e controlado pelo capital privado, deveria se tornar (mas nunca se torna) algo controvertido para os grupos e atores envolvidos na pesquisa. Possivelmente, as características da nanotecnologia farão aprofundar essas contradições entre o público e o privado, entre a lógica da ciência e as demandas do mercado, entre as práticas heterônomas e as chamadas à autonomia. Disso decorre nosso interesse na análise das recentes políticas públicas para o desenvolvimento da nanotecnologia.

IV.5 - O Estado: a mão poderosa sobre a mão invisível.

Até o presente momento, a iniciativa de maior relevo duma instituição pública brasileira em nanotecnologia foi a construção do Laboratório Nacional de Nanotecnologia para o Agronegócio [LNNA], hospedado na Embrapa Instrumentação Agropecuária e inaugurado no final de 2008. A criação do LNNA é um exemplo evidente de como o Estado se encarrega de disponibilizar toda uma infra-estrutura pública de pesquisa para atender aos imperativos da valorização capitalista (através da proletarianização do pesquisador e da mercadorização da ciência e da matéria) naqueles grandes projetos em que os custos e riscos envolvidos afastam os investidores privados. E se no capitalismo metropolitano é o próprio capital privado *quem* expropria as capacidades intelectuais do trabalho humano vivo e os cristaliza nos instrumentos de laboratório que passarão a escravizar o trabalhador tecnológico e justificar a alienação dos produtos do seu trabalho, no capitalismo da semiperiferia é o Estado que faz isso — e com recursos públicos que servirão para amortizar e socializar os custos e riscos do projeto. As pesquisas em *nanociência* são básicas e situam-se na fronteira da física e da química; já as recentes inovações em nanotecnologia tendem a ser radicais [Meyer, 2007]. Isso traz dois riscos ao investidor corporativo. Em primeiro lugar, as caríssimas pesquisas em ciência básica podem terminar sem nenhuma aplicação lucrativa e apropriável ao capitalista. A pesquisa pode terminar inclusive sem conclusão. O empresário que visa o lucro não está disposto a realizar investimentos desinteressados, a fundo perdido. Em segundo lugar, é provável que as invenções radicais tragam benefícios colaterais para outros ramos produtivos e econômicos diferentes daqueles para os quais a pesquisa fora originalmente desenvolvida. No caso da nanotecnologia, com suas aplicações transversais, esse risco é ainda maior. Nenhum empresário também estaria disposto a “fazer a cama para que outros deitem”. Além dos riscos, a nanotecnologia envolve custos elevados. Se considerarmos que as empresas intensivas em tecnologia são geralmente pequenas, concluiremos que sua capacidade de investimento em equipamentos sofisticados como o *microscópio de tunelamento atômico* é reduzida. No caso das grandes empresas, as condições não são superiores: embora mais sólidas, as firmas de grande porte são menos propensas a assumirem riscos diante dos acionistas — que não confiariam seu dinheiro na compra de microscópios e espectrômetros para físicos malucos brincarem de alquimista. A complexidade e perplexidade da nanotecnologia fazem com que os empresários acostumados ao paradigma do micro-macro recuem diante das oportunidades e se mantenham

desconfiados com o que os pesquisadores fariam com o seu dinheiro. Trata-se, portanto, dum campo privilegiado para o financiamento público da pesquisa. É onde entra o Estado com suas universidades, sua infraestrutura, suas agências de fomento, seus institutos de tecnologia de excelência, seus recursos humanos e — é claro! — seus profetas da inovação a qualquer preço e custo. Através do Estado, então, o mercado fará pesar seus imperativos e demandas sobre o trabalho de pesquisa. Então, como a história começa?

Em 1987, o CNPq destinou US\$ 10 milhões para a compra de equipamentos para semicondutores. Nos anos 1980, a maioria das pesquisas em nanotecnologia concentrava-se na área dos semicondutores; e este investimento é considerado o começo das pesquisas na área no Brasil. Em 1992, a Unicamp também começaria a realizar suas primeiras pesquisas em nanociência. Em 1996, quando o sucesso de invenções anteriores no ramo da instrumentação já havia colocado a Embrapa IA em destaque junto à sede; e quando a unidade, pensada para ser provisória, já havia se tornado uma unidade de pesquisas permanente, sua equipe adquiriu um sofisticado microscópio para a escala nano. Com ele, a partir de 1997, a Embrapa IA começaria a ensaiar projetos em nanotecnologia para o setor da instrumentação. Essa compra cara, justamente numa conjuntura de escassez de recursos, só pode ser explicada pela ascensão na unidade duma nova elite acadêmico-empresarial mais atenta ao avanço das fronteiras do conhecimento nas universidades e às demandas potenciais do mercado agrícola. Um apoio ao fortalecimento da nanotecnologia da Embrapa IA veio entre 2001 e 2006, quando o MCT, através do CNPq, lançou vários editais prevendo recursos para iniciativas em nanociência e nanotecnologia nas universidades. O Plano Plurianual do Ministério da Ciência e Tecnologia 2000-2003 contemplou ações para a área. Em 2001, o Edital MCT/CNPq nº 01/2001 destinou R\$ 9,8 milhões para a criação de quatro redes para pesquisas em escala nano: a Nanobiotec (para nanobiotecnologia) sediada na Unicamp; a Nanoest (para pesquisas em materiais nanoestruturados e filmes finos) sediada na UFRGS; a Nanosemimat (para nanodispositivos e semicondutores) sediada na UFPE; e a Renami (especializada em nanotecnologia molecular e interfaces) sediada também na UFPE. A criação das redes de nanotecnologia nestas universidades baseou-se na capacidade laboratorial pré-instalada e nos recursos humanos existentes nas instituições beneficiadas. Estas redes ainda previam a criação de laboratórios cooperativos e compartilhados, atuando como *facilities* regionais e nacionais. Estas redes encerraram suas atividades em 2005 [Martins & *alii*, 2007a: 16-18].

Em 2002, foram criados os Institutos do Milênio. Estes institutos virtuais ligados ao MCT, destinavam-se a apoiar a condução de pesquisas em diversas áreas da tecnociência consideradas estratégicas. Dos quinze institutos aprovados, quatro deles desenvolvem nanotecnologia. A partir desse momento, começa-se a formar uma massa crítica de artigos, projetos e patentes. Em 2003, o CNPq viabilizou junto a três Fundos Setoriais a inclusão da nanociência e nanotecnologia em seus futuros editais. Essa iniciativa permitiu um aumento de recursos de R\$ 6,6 milhões para pesquisa. No mesmo ano foi criada uma coordenação geral para as políticas governamentais em nanotecnologia, com a participação predominante de professores universitários e empresários, e um grupo de trabalho criado pela portaria MCT nº 252/2003, destinado a subsidiar o Programa de Desenvolvimento da Nanociência e Nanotecnologia — um dentre os treze programas que compõem o Plano Plurianual do MCT 2004-2007, estendido até 2011. Os trabalhos foram conduzidos pelo pesquisador Fernando Galembeck do Instituto de Química da Unicamp, contando com outros três professores dessa mesma universidade. O resultado foi um documento ambicioso e agressivo: quase como um chacoalhão dos acadêmicos sobre o governo, apresentando a nanotecnologia como um ramo da tecnologia portador de infinitos benefícios econômicos e estratégicos para o Brasil. O documento é uma clara demonstração da tese segundo a qual, num país de capitalismo semiperiférico, os cientistas assumem para si o papel de porteiros do progresso, mimetizando os discursos dos empresários do capitalismo central, no lugar dum empresariado brasileiro que, na visão deles, é apático e inerte. Citemos um trecho bastante revelador deste documento: “O Brasil precisa construir um *Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia*, com base na visão estratégica da indústria e, se os líderes da indústria de dispuserem, deve ser liderado pela indústria. Os pesquisadores, seja qual for sua área de atuação — indústrias, universidades, centros de pesquisa — precisam reconhecer que a situação atual é de quase total esgotamento da capacidade de investimento. Portanto, mesmo recursos a fundo perdido em pesquisa científica básica devem ser feitos à luz duma estratégia de desenvolvimento tecnológico que corresponda às vocações e projetos de ação da indústria. A missão dos pesquisadores é compreender isso e apoiar, ao invés de resistir corporativamente, para superar os impasses históricos do nosso país. Em resumo: podemos *e devemos* fazer melhor que a Coréia!” [Brasil, 2003: 17-18 nota 24].

O documento fez ainda um detalhado diagnóstico do estado da técnica, dos nichos do mercado mundial que as indústrias brasileiras poderiam ocupar graças à

nanotecnologia e da capacidade de pesquisa já instalada. O documento privilegiou a visão estratégica das empresas. O programa tinha como metas 1) formas recursos humanos especializados em nanotecnologia; 2) ampliar o depósito de patentes envolvendo nanoescala e a proporção destas patentes em relação ao montante de depósitos; 3) aumentar a exportação de materiais, processos e produtos baseados em nanotecnologia; 4) aumentar a quantidade de empresas que incorporam produtos ou processos em nanoescala; e 5) definir os recursos necessários, estabelecer prioridades, explorar sinergias e parcerias. Para gerir o programa, a Coordenação da Nanotecnologia teria uma Câmara Técnica cuja representação “paritária” estabeleceria a participação a) da comunidade científica e tecnológica; b) dos órgãos da administração federal; e c) das empresas, que seriam as partes ativas na definição das políticas públicas, estratégias e procedimentos de avaliação das pesquisas [Brasil, 2003: 12]. Em suma: o capital privado seria não somente o beneficiado, mas também o pautador e avaliador da pesquisa. E tudo isso com recursos públicos. “Os setores de atividade industrial nos quais o Brasil ensaia competitividade (...) resultaram de enormes investimentos com dinheiro público, mantidos continuamente durante longos intervalos. A pergunta cabível é: como país, estamos arrependidos dos investimentos que fizemos nestes setores? Se a resposta é que não estamos, eis o caminho a seguir em nanotecnologia em particular e em alta tecnologia em geral” [Brasil, 2003: 17 nota 17]. A justificativa seria cabível se a sociedade “como país” não fosse um campo de testes para pesquisadores irresponsáveis; se a sociedade “como país” não fosse atravessada por desigualdades e problemas *sociais* cuja solução deveria ser *social* e não *técnica*. Porém, embora os recursos sejam públicos, os editais não prevêem a participação da sociedade na definição das políticas. Os especialistas da universidade, os empresários e os proponentes das políticas públicas — que são os próprios cientistas — são considerados exclusivamente os interlocutores qualificados para decidir os temas e rumos da nanotecnologia. Em 2004, esse programa receberia a importância de R\$ 8,7 milhões.

Aparecem neste documento duas figuras freqüentes nos discursos científicos: a figura do “fatalismo do mercado” (o paradigma tecnológico é inevitável, e o mercado definirá as melhores escolhas técnicas) e a figura do “bonde da história” (se não acompanharmos a nanotecnologia imediatamente, ficaremos atrasados em relação aos países desenvolvidos). Vejamos dois exemplos. “O Brasil deve adotar uma postura clara em relação a este ramo de atividade científica e industrial. O país precisa optar, e optará mesmo que não o faça duma forma consciente, por entrar no setor, seja a) como país

que domina as tecnologias e atua como consumidor consciente; b) como país que domina as tecnologias e contribui para a produção industrial na área; c) como país que domina a tecnologia e disputa e/ou deseja a competitividade; ou d) como país que seguirá sendo consumidor inconsciente e dependente de produtos desta natureza para incorporar nos seus processos industriais” [Brasil, 2003: 17 nota 17]. Outro documento publicado em 2003 por Cylon da Silva, professor da Unicamp, diz que “se nossos competidores externos estão investindo pesadamente nestas novas tecnologias, o Brasil corre o sério risco de ficar para trás. Como todas as rápidas mudanças tecnológicas, a nanotecnologia apresenta uma oportunidade, mas também uma ameaça para os países em desenvolvimento. Os países que souberem aproveitar o momento, crescerão. Os que não souberem, mais uma vez, estarão condenados ao atraso. Os produtos brasileiros perderão competitividade no mercado externo (...) à medida que os avanços em nanotecnologia forem se consolidando” [Silva, 2003: 2 *confer* 8]. Estes programas e os editais do CNPq contemplam apenas os pesquisadores das ciências exatas e biomédicas, sem a participação dos “alarmistas” e “terroristas” das ciências humanas. E isso ocorre porque as políticas públicas para C&T são geralmente elaboradas por professores e pesquisadores das áreas exatas que, arrogando-se os interlocutores da comunidade científica e tecnológica, têm acesso mais facilitado às instâncias do ministério. É bom que isso seja dito, porque nós temos a impressão enganosa de que as políticas públicas são recebidas em tábuas de pedra e escritas por um raio do céu. No final desse ano, o Edital MCT/CNPq n° 01/2003, através do Fundo Verde e Amarelo, viabilizou a criação de redes focais para a área de nanotecnologia.

Em 2004, já no exercício do Plano Plurianual do MCT 2004-2007, três novos editais foram antecipados para a nanotecnologia: os Editais MCT/CNPq n° 01/2004, n° 12/2004 e n° 13/2004. Os dois primeiros editais (n° 01 e n° 12) tinham como objetivo selecionar propostas para o apoio financeiro a projetos de pesquisa aplicada para o desenvolvimento ou aperfeiçoamento de produtos ou processos inovadores baseados em nanotecnologia, desenvolvidos de forma cooperativa entre empresas públicas ou privadas e grupos de pesquisa atuantes na área. O que é bastante revelador quanto a nossa proposição da confluência entre os campos científico e econômico incentivada pelo Estado, é que os referidos editais colocavam como condição *sine qua non* para a aprovação das propostas a obrigatória participação de empresa pública ou privada no projeto. O produto ou processo a ser desenvolvido ou aperfeiçoado deveria ser passível de incorporação no processo produtivo da empresa, de preferência tornando-se produto

comercializável que contribuísse para aumentar a competitividade da indústria nacional. Desta forma, estes editais entravam em sintonia com a Lei da Inovação Tecnológica, criada no mesmo ano. O terceiro edital (nº 13) foi o único até agora que destinou recursos para apoiar atividades de pesquisa voltadas para o estudo de aspectos ou impactos das pesquisas em nanoescala. Mas enquanto os recursos para os dois primeiros editais somaram R\$ 3 milhões, os recursos para o terceiro edital somaram apenas R\$ 100 mil! Noutras palavras, o orçamento destinado só em 2004 para pesquisas em *aplicações industriais* foi trinta vezes maior que o destinado às pesquisas sobre *questões éticas e impactos ambientais*. Se não podemos eliminar os alarmistas, podemos condená-los à inanição. “Este é o fato que materializa a visão dominante na concepção e desenvolvimento da nanotecnologia no Brasil, quer dizer, a mais absoluta e proposital exclusão das ciências humanas da produção de conhecimentos sobre nanotecnologia” [Martins & alii, 2007b: 14-15 *confer passim*]. No final de 2004, a portaria MCT nº 614/2004 instituiu o Programa Rede BrasilNano para coordenar as dez redes a serem criadas no ano seguinte.

Em 2005, as quatro redes criadas pelo Edital MCT/CNPq nº 01/2001 foram extintas. O Edital MCT/CNPq nº 29/2005 criou dez novas redes que receberiam a importância de R\$ 27 milhões em quatro anos. Os recursos foram destinados para a compra de equipamentos de laboratório, eventos de integração da equipe e implementação de infraestrutura. É preciso lembrar duas evidências encontradas durante as visitas ao campo. Em primeiro lugar, os coordenadores dessas redes geralmente são os mesmos pesquisadores ou professores que, lá no ministério, definem as políticas públicas para C&T. Coincidência, causalidade, correlação? Provavelmente, corporativismo. Em segundo lugar, como essas redes são previstas para funcionar somente enquanto durarem os recursos, geralmente quadrienais, sua constituição serve apenas para que seus integrantes consigam barganhar recursos públicos junto ao Estado. Depois que a proposta foi aprovada e o dinheiro foi repartido, *nada* garante que os integrantes da rede trabalhem realmente em rede — ainda mais sabendo que ela desfazer-se-ia brevemente. Seja como for, as dez redes criadas foram: Rede de Pesquisas em Nanofotônica, na UFPE; Rede de Pesquisas em Nanotecnologia Molecular e Interfaces, também sediada na UFPE; Rede de Pesquisas em Nanobiotecnologia e Sistemas Nanoestruturados, na UFRN; Rede de Pesquisas em Nanotubos de Carbono, na UFMG; Rede de Pesquisas e Aplicações em Nanocosméticos, na UFRGS; Rede de Pesquisas em Microscopia de Varredura

Eletrônica, no LNLS; Rede de Pesquisas em Simulação e Modelagem de Nanoestruturas, na USP; Rede Cooperativa de Pesquisas em Revestimentos Nanoestruturados, na PUC-RJ; Rede de Pesquisas em Nanotecnologia de Polissacarídeos, na UFPR; e a Rede de Pesquisas em Nanobiomagnetismo, na UnB [Martins & alii, 2007a: 16-22]. Nenhuma das dez redes criadas dedica-se ao estudo dos impactos das pesquisas em nanoescala para a sociedade. Nenhuma delas representa os interesses difusos do cidadão. As políticas públicas estão numa coerência absoluta com o discurso científico dominante, segundo o qual a sociedade será beneficiada a seu tempo, com empregos melhores e produtos melhores, quer dizer, a sociedade é pensada como uma coleção de contribuintes-consumidores-trabalhadores.

No mesmo ano, mais dois editais do CNPq previam recursos para a área. O Edital MCT/CNPq nº 28/2005 pretendia fomentar a inovação nas indústrias, mediante o apoio a projetos de pesquisa de produtos e processos baseados em nanotecnologia, desenvolvidos por jovens doutores. Foram orçados R\$ 3 milhões. O Edital MCT/CNPq nº 31/2005 financiou atividades de pesquisa e inovação em cooperação internacional para nanotecnologia, no âmbito da parceria Brasil-França. Foram orçados R\$ 300 mil. Do primeiro edital, destaca-se o fato de que dos dezenove projetos aprovados, *todos* versavam sobre aplicações industriais das pesquisas em nanoescala e *quase todos* vinham de departamentos universidades. Isso demonstra que as universidades estão desenvolvendo pesquisa aplicada em grande escala e com o “apoio moral” das empresas privadas. Do segundo edital, destaca-se o fato de que as pesquisas em nanotecnologia já se mundializaram. A Embrapa chegou a submeter propostas a esses e outros editais, mas não foi contemplada com dinheiro suficiente — o que incentivou a criação da própria rede e a busca de recursos próprios para sua nanotecnologia. Em 2005, o grande Edital MCT/Finep nº 03/2005 destinou R\$ 14 milhões para o Inmetro,¹⁵⁶ R\$ 12 milhões para o LNLS,¹⁵⁷ R\$ 5 milhões para o CBPF¹⁵⁸ e apenas R\$ 1 milhão para a Embrapa IA. Em 2006, os recursos seriam generosos. A Chamada Pública MCT/Finep nº 01/2006 destinou-se à subvenção econômica de empresas que desenvolvessem inovações nanotecnológicas transferidas. O Edital MCT/CNPq nº 42/2006 destinou-se a projetos apresentados por jovens pesquisadores para financiamento de atividades de pesquisa e desenvolvimento em nanotecnologia. Foi orçado R\$ 1,83 milhão. O Edital MCT/CNPq nº 43/2006 selecionou propostas para manutenção e implantação de laboratórios e redes

¹⁵⁶ Inmetro – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial.

¹⁵⁷ LNLS – Laboratório Nacional de Luz Síncrotron.

¹⁵⁸ CBPF – Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas.

de micro e nanotecnologia. Foram orçados R\$ 3,97 milhões. Em poucas palavras, num intervalo meteórico de cinco anos, o Estado criou praticamente do nada uma infraestrutura pública de pesquisa voltada à nanotecnologia — infraestrutura pública para de uso privado e cujo emprego não será dos melhores: a transformação da ciência e da matéria em mercadorias. Então, o LNNA é criado.

IV.6 - LNNA: o grande projeto na menor das escalas.

Como vimos, o tema da nanotecnologia é relativamente novo na Embrapa *como um todo*, mas as pesquisas em nanoescala da Embrapa IA iniciaram-se em 1996-1997, a partir da instalação do microscópio para nanoescala. Trata-se dum equipamento com o qual se consegue, dentre outras coisas, fazer medidas de superfície com a sensibilidade de nanômetros. Em 1999, dois anos antes da série de editais do CNPq para o desenvolvimento da nanotecnologia, a Embrapa IA tentou criar uma rede própria para pesquisas sobre materiais e sensores nanoestruturados e nanocompósitos. A proposta foi submetida ao CNPq. Ela não foi aprovada, contudo, a assessoria da instituição de fomento admitiu que a idéia era boa, interessante e merecedora de ser incorporada a outra rede: a Rede Nanobiotec coordenada pelo Dr. Durán da Unicamp e vigente entre 2001 e 2004. Um dos pesquisadores da Embrapa começou a coordenar os trabalhos; outro passou por um estágio na IBM para aprender a trabalhar com superfícies de força atômica [Entrevista Embrapa IA4]. O grande trunfo da Embrapa IA viria em 2001 com a invenção da Língua Eletrônica. Trata-se dum conjunto de sensores revestidos com películas plásticas semicondutoras e nanoestruturadas (seriam necessários oito mil desses filmes empilhados para chegarmos à espessura ou diâmetro dum pêlo). As películas destes sensores são diferentes em sua reatividade atômica e química e, quando são colocados dentro duma solução, eles emitem sinais elétricos que são a “impressão digital química” do líquido. Estes sinais elétricos são processados por um computador onde um programa específico transformará aqueles sinais elétricos em padrões do paladar humano: doce e ácido, amargo e salgado. Como o filme que reveste os sensores é ultrafino, sua superfície é maior e mais reativa, tornando-os dez mil vezes mais sensíveis ao paladar que as papilas da língua humana. Como o computador já é dotado dum banco de dados com padrões de sabor de bebidas como café, água e vinho, os sinais elétricos emitidos pelos sensores em contato com a bebida poderão ser comparados com um padrões químicos estabelecidos anteriormente com os ideais para

aquela bebida. O aspecto da Língua Eletrônica lembra um chuveiro desmontado. A aplicação industrial desse artefato ao mesmo tempo genial e ridículo é evidente: ele permitirá com precisão e rapidez verificar *just-in-time* a qualidade dos mais diversos líquidos, como água, café, sucos, vinhos, molhos, etc. segundo os padrões do paladar humano definidos de antemão por um degustador e gravados na memória do computador e sua programação [Koken, 2006]. Para o desenvolvimento desse sensor, foram gastos um total de R\$ 2 milhões durante seis anos, dinheiro oriundo das agências de fomento com as quais a Embrapa IA usualmente já trabalhava submetendo projetos: a Fapesp e o CNPq. A própria Embrapa destinou recursos; e devido ao interesse de aplicação desse sensor no programa de melhoria da qualidade do café, a Abic [Associação Brasileira da Indústria do Café] apoiou a pesquisa enviando amostras e recursos. Ao todo, a pesquisa envolveu dezoito pesquisadores de universidades norte-americanas, britânicas e brasileiras (Poli-USP e UFSCar), além duma equipe com oito (hoje são dez) pesquisadores da Embrapa IA.

Em dezembro de 2005, a tecnologia foi transferida para uma pequena empresa encubada em fevereiro de 2006, por meio dum contrato firmado entre a Embrapa IA, o programa de incubação Proeta¹⁵⁹ e a incubadora ParqTec,¹⁶⁰ especialmente para o desenvolvimento dessa nanotecnologia. Trata-se dum procedimento comum na Embrapa: quando é necessário transferir uma tecnologia que ainda não está completamente desenvolvida, incentiva-se a formação e incubação da empresa licenciada, para que, mantendo um pé no campo científico e um pé no campo econômico, a tecnologia amadureça em contato com a demanda do mercado e as ofertas da ciência. A incubadora de empresas é, portanto, um ambiente típico do campo tecnológico enquanto campo social híbrido. Havia previsão para que o produto começasse a ser industrializado e comercializado no segundo semestre de 2006. Quando as entrevistas foram realizadas, no primeiro semestre de 2008, o responsável pela empresa encubada ainda não tinha a menor previsão de quando, afinal, o sensor seria lançado no mercado. O cientista-empresário alegou algumas questões técnicas que ainda precisavam ser solucionadas antes d'a caixa-preta ser lançada [Entrevista Empresa]. A verdade é a seguinte: a Língua Eletrônica foi *originalmente desenvolvida* para o teste de café. Porém, devido à expectativa de utilização em outros líquidos com densidade e

¹⁵⁹ Proeta – Programa de Apoio ao Desenvolvimento de Novas Empresas de Base Tecnológica Agropecuária e à Transferência de Tecnologias. Programa criado pela Embrapa em 2004 e financiado com recursos do BID.

¹⁶⁰ ParqTec – Fundação Parque Alta Tecnologia de São Carlos, incubadora de empresas intensivas em tecnologia fundada em 1984. O ParqTec oferece infraestrutura para hospedagem provisória de empresas.

composição diferentes (como sucos, molhos e extratos), a tecnologia está sendo aperfeiçoada para poder funcionar com essas outras bebidas e alimentos. Se o sensor fosse lançado agora, duas coisas ruins poderiam acontecer: em primeiro lugar, perder-se-ia uma grande oportunidade de comercialização para aqueles ramos da indústria alimentícia nos quais o sensor *pronto* também poderia ser empregado; em segundo lugar, o lançamento duma tecnologia *inacabada* poderia dar margem a que outras empresas desenvolvessem aperfeiçoamentos para o mesmo sensor e requisitasse patentes próprias para suas inovações incrementais. Aqui sim: a análise do ator-rede poderia nos ajudar a descobrir que estratégias de translação estariam faltando para que uma rede suficientemente forte e ampla fosse formada ao redor do sensor, envolvendo não somente a Embrapa IA, o ParqTec, a Abic, a Poli-USP, a UFSCar, o Proeta, a Fapesp, o CNPq e a empresa incubada, mas também as indústrias de alimentos, os supermercados, os consumidores, os degustadores, as vinícolas, as cooperativas de cafeicultores, as revistas e jornais de divulgação tecnocientífica, os acionistas, os enólogos, as empresas de tratamento de água e por aí vai.¹⁶¹ Os potenciais clientes privados da Embrapa IA para suas tecnologias em nanoescala são também empresas de alimentos que poderão utilizar as nanopelículas que envolvem frutos frescos, regulando as trocas de gases responsáveis pelo amadurecimento, aumentando assim o tempo de prateleira da mercadoria; também incluímos aí as indústrias químicas e petrolíferas, que poderão empregar catalisadores estruturados em escala nano, capazes de destilar e separar combustíveis e substâncias muito mais rápido que os procedimentos convencionais; são, ademais, as indústrias de automação agrícola de precisão e rastreamento agropecuário, que poderão se beneficiar com circuitos e sensores menores que os atualmente disponíveis.

Um detalhe curioso é que a empresa licenciada para produzir o sensor deverá *subcontratar* outras empresas para a fabricação da carcaça externa e das partes “menos nobres” do equipamento, controlando tão-somente a produção dos sensores em si, através dum contrato a ser firmado com a própria Embrapa IA e seu recém-criado laboratório de nanotecnologia. Noutras palavras, além de receber a inovação pronta, a empresa licenciada irá contratar a própria unidade de pesquisa que a *transferiu* para

¹⁶¹ “Hoje, os testes para avaliação do paladar de bebidas são feitos por degustadores, enquanto que a avaliação de água é feita por análise química em laboratório, sendo bastante demorada. Com a Língua Eletrônica, é possível fazer testes contínuos na linha de produção em tempo real e em poucos segundos.” Fonte: <http://inventabrasilnet.t5.com.br/lingua.htm>. Acesso em 21/06/2006. “A Abic é a principal interessada na nova tecnologia. O interesse é, na verdade, de todas as empresas do setor cafeeiro que pretendem conquistar maior espaço no mercado tanto interno como externo.” Fonte: <http://www.revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em 21/06/2006.

produzi-la. O sensor será apenas montado pelo licenciado. E aqui voltamos à questão da empresa sem fábricas — essa nova contradição do capitalismo do conhecimento. O prestígio alcançado pela Língua Eletrônica na Embrapa permitiu inclusive à empresa licenciada o privilégio de algumas exceções. A princípio, a Embrapa *não* faz incubação de empresas; ela somente incentiva a formação de empresas incubadas por intermédio das incubadoras, mas não dela. Contudo, na época da realização das entrevistas, os responsáveis pela empresa incubada estavam ocupando uma sala dentro da Embrapa IA, a poucos metros do prédio do LNNA. Embora a empresa também ocupasse uma sala no ParqTec, deu-se preferência à instalação da empresa na Embrapa IA por questões de comodidade e praticidade. Há outro detalhe curioso. Segundo o costume da Embrapa, a transferência do sensor foi feita por oferta aberta em edital. Qualquer empresa poderia se candidatar para licenciar a tecnologia, mas apenas uma se apresentou e se candidatou. Por coincidência, o titular da empresa foi orientado de mestrado e é orientado de doutorado do criador do invento. Não nos escandalizemos: tais misturas são típicas do campo tecnológico e econômico, embora nos choquem enquanto sociólogos que se dão ao luxo de criar “ciência inútil” [Entrevista Embrapa IA4]. A polêmica não pára por aqui. Os principais atingidos pelo uso do sensor gustativo serão os provadores de café e vinho — um grupelho pequeno, estranho e desprovido de articulação. Os responsáveis pela tecnologia garantem que ela irá apenas somar e não substituir a sensibilidade dos degustadores: “o aparelho é projetado para realizar mensurações quantitativas e qualitativas dos líquidos nos quais é imerso, não sendo capaz, entretanto, de mostrar o quão agradável será a bebida para o ser humano” [Gazzoni *apud* Koken, 2006: 78]. Então, o sensor viria para ajudar o trabalho do degustador profissional, assim como o tear mecânico “ajudou” — e muito! — o artesão. Inventaram um sinônimo para a palavra eliminar!

O degustador em seu relatório descreve com palavras as impressões e sensações que o consumidor terá ao provar certa bebida. Trata-se duma comunicação entre humanos mediada por sensações e sentimentos; não uma medição complexa oferecida pela interface maquinal ao homem. O degustador atua no plano da cultura; o sensor atua no plano da técnica — que nada comunica para o leigo. O resultado da “degustação eletrônica” é um conjunto de gráficos, números, tabelas e linhas com padrões elétrico-químicos do paladar. O sensor, embora consiga transformar sensações gustativas em dados precisos (mensuráveis e comparáveis), não consegue comunicar e transmitir ao consumidor “os aromas de carvalho e frutas secas” dum vinho tinto, por exemplo. Daí a

pergunta: a Língua Eletrônica substituirá o degustador? Do ponto de vista cultural, a resposta é não. Do ponto de vista técnico, a resposta é sim. Um degustador profissional consegue avaliar quarenta amostras de café por minuto. Porém, a amostra avaliada é retirada do *quantum* produzido. Isso significa que o intervalo de tempo entre a detecção dum problema pelo avaliador e a interrupção da produção causaria um prejuízo do tamanho do *quantum* de produto feito nesse meio-tempo. Já o uso de sensores instalados nas próprias máquinas de produção evitaria esse prejuízo, permitindo uma detecção e correção imediata de eventuais problemas com o sabor do líquido. Com seu paladar dez mil vezes mais apurado que o humano, podendo distinguir sabores abaixo dos limites de detecção humana, o famoso sensor da Embrapa IA é mais um passo rumo à transformação da humanidade numa espécie obsoleta sob a perspectiva tecnológica, justificando sua substituição por máquinas com inteligência e sensibilidade artificiais. Diga-se aliás que o antecessor da *língua eletrônica* foi o *nariz eletrônico*, fruto da descoberta dos polímeros condutores de eletricidade pelo físico norte-americano Allan Hegger — o que lhe rendeu o Prêmio Nobel em 2000. Durante as visitas a campo, foi impossível entrevistar os pesquisadores diretamente responsáveis pela Língua Eletrônica, os quais se esquivaram das entrevistas de todos os modos — talvez porque estivessem muitíssimo ocupados programando a Língua Eletrônica para *falar por eles*: habilidade nova rumo à obsolescência da humanidade. Justamente esse núcleo duro da equipe se apresentou impenetrável. Sociólogos sempre são exímios criadores de polêmica; e nos momentos iniciais da inovação, as polêmicas afastam os parceiros privados e o aplauso do público. Isso não é sem efeitos para o homem.

IV.6.1 - Pós-humano, demasiado nano.

Através da sensação maquinal da realidade, dada pelos sensores diversos, o indivíduo perderia contato com o mundo que o chega pelos sentidos. Se tal afastamento perspectivo permite aos sistemas de controle e ao capital abranger extensões cada vez mais vastas do mundo, a ausência dum acesso direto do mundo concreto engendraria certo desequilíbrio perigoso entre o perceptível e o inteligível. Isso nos conduziria a duas hipóteses: 1) À nossa cegueira sensitiva atrofiada pelo uso das *próteses da sensação* (sensores), seria somada certa cegueira intelectual pelo embotamento dos sentidos e pelo esgotamento dessas fontes *a posteriori* do raciocínio: as sensações. Como consequência, transferiremos as funções do cérebro às *próteses do intelecto*

(processadores e computadores); e em pouco tempo, as máquinas sentiriam e pensariam por nós. 2) Dum lado, a sucessiva inaptidão dos homens para ver, sentir e pensar seria *compensada*, do outro lado, pela incrível precisão das máquinas em desempenhar essas funções. Isso inverteria a equação do quem-controla-quem. A humanidade viveria num ecossistema técnico tanto mais hostil quanto mais o acoplamento do controle do Estado, da valorização capitalista e da destruição à distância fosse realizado. Então, esse homem pós-humano sentir-se-ia em casa numa pré-sociedade minada por automatismos computacionais e interfaces técnicas [Jardim, 2009: 641-615]. O uso da nanotecnologia e da microeletrônica para transferir atributos humanos às máquinas e, portanto, ao trabalho morto ou capital, insere-se dentro dum grande projeto de obsolescência da humanidade e da subsunção do próprio homem — não apenas como trabalho, mas também como corpo vivo — ao capital. “A preocupação de eliminar o acaso eliminando a natureza, evidencia a afinidade que existe desde sempre entre o espírito da ciência e o espírito do capitalismo: para um e para o outro, a natureza é, em princípio, uma fonte de acasos, de riscos, de desordem. Ela deve ser domesticada, dominada, suprimida, se possível, por uma *ordenação* racional do mundo que dele erradique as incertezas e o imprevisível. Hostilidade ao acaso, hostilidade à vida, hostilidade à natureza; “ordem e progresso” (Auguste Comte): é preciso eliminar tanto a “natureza interior” como a natureza exterior, e substituí-las por homens-máquinas e por máquinas humanas no seio duma máquina-mundo pré-programada e auto-regulada. Era esse o ideal da aliança da ciência com o capital. O ideal se radicalizou: trata-se agora de recriar o mundo” [Gorz, 2005: 87]. A idéia do pós-humano é que a tecnologia produziu um mundo inviável para o homem comum; e portanto, seria preciso superar esses homens através da adição neles de próteses técnicas.

O funcionamento do par Língua Eletrônica- computador mimetiza a operação do par Língua Humana-cérebro. Vejamos o processo biológico. Bioquímica: as partículas do alimento se dissolvem na saliva e entram em contato com as papilas da língua. Biofísica: os sinais bioquímicos produzidos nas papilas são enviados ao cérebro sob a forma de impulsos nervosos. Neurociência: o cérebro identifica e classifica os impulsos nervosos como padrões do paladar. Agora, vejamos a tradução do mesmo processo sob a perspectiva cibernética. Engenharia de materiais: a amostra de líquido entra em contato com o sensor e sua película plástica, provocando mudanças de condutividade e conformação. Eletrônica: os sinais gerados pelo conjunto de sensores são captados pelo sistema e enviados para um computador pré-programado. Informática: o sistema que

reconhece os padrões do paladar (RNA e PCA) identifica e classifica a impressão digital do líquido [Paula, 2005]. Mas não se trata unicamente de mimetismo; trata-se sobretudo de superação da humanidade. O sensor gustativo é dez mil vezes mais sensível que a língua humana. Se há pouco tempo a tecnologia se contentava em cercar o corpo para protegê-lo do exterior, agora, a perspectiva é a de que os corpos possam ser colonizados por organismos artificiais acoplados como próteses que substituam os ultrapassados componentes originais. Para quê? O nojo científico pela natureza humana, pelos acasos caóticos da seleção natural, etc. são expressões duma tentativa de aparelhar o corpo humano para torná-lo adaptado à rapidez absoluta das transmissões eletromagnéticas e computacionais. Nessa corrida, a competição selvagem elimina não somente o animal mais lento; ela procura eliminar o órgão mais lerdo dentro do animal mais rápido. A evolução humana não responde mais às pressões da *biosfera* para adquirir melhorias adaptativas; ela responde doravante às pressões da *tecnosfera*; e a *tecnosfera*, por sua vez, responde às pressões do grande capital. A seleção natural cede posto à seleção artificial e a evolução chega ao seu paroxismo aterrador quando a tecnologia invade o corpo. “Coberto por eletrodos e antenas e dispondo de dois *laser-eyes*, nosso mutante voluntário leva muito longe a analogia com a robótica do operador — na qual o homem está no interior do andróide — mas promove uma drástica conversão, já que sua esperança é exatamente inversa: ‘Hoje, diz ele, a tecnologia nos cola à pele, *ela está prestes a se tornar um componente do nosso corpo* — desde o relógio de pulso até o coração artificial — para mim, é o fim da noção *darwinista* de evolução como sendo um progresso biológico ao longo de milhões de anos por meio da seleção natural. De agora em diante, com a nanotecnologia, o homem pode degustar a tecnologia’” [Virilio, 1996: 99].

IV.6.2 - Reduza e apareça.

Seja como for, apenas a Língua Eletrônica da Embrapa já rendeu um pós-doutorado, um doutorado, um mestrado, uma iniciação científica e uma infinidade de artigos em revistas técnicas, notícias em jornais, aparições televisão e, claro, duas patentes: a do próprio sensor e a do programa que o interpreta. A patente da Língua Eletrônica (PI 0103502-9) foi depositada no Brasil, no Chile, no Japão, na Itália, na Coreia, na França, nos Estados Unidos e na Argentina, mostrando em quais mercados espera-se que o invento seja aplicado [Entrevista Embrapa IA1]. O sensor deu muito

destaque à Embrapa IA, porque àquela época, ele era o único produto no Brasil desenvolvido com nanotecnologia. Conseguiu-se aprovar em 2000 um grande projeto junto à Fapesp para o aperfeiçoamento do sensor. Em paralelo, começou-se a trabalhar com filmes finos para revestimento de superfícies usando nanopartículas; e isso gerou outra série de artigos. As atenções estavam voltadas para a Embrapa IA.

“Em termos de visibilidade, nem se fala, né? A gente é constantemente convidado para todo o tipo de discussão a respeito de nanotecnologia nesse país... Nós somos chamados. Eu já participei duma série delas, o doutor (...) que é o atual líder substituto da rede, de outras séries; o doutor (...) que é o líder efetivo, de outra série delas. Existem outros dois pesquisadores aqui dentro da Embrapa que também já participaram. A gente é sempre *muito* bem recebido, é *muito* ouvido nas coisas que se diz. Então, do ponto de vista da nanotecnologia, toda a parte do país sabe que existe já uma rede que a Embrapa está coordenando. Do ponto de vista da sociedade, a quantidade de informações que já saiu no jornal, né? para divulgar para a sociedade um pouco daquilo que a gente está fazendo... A gente já teve artigo na... *Scientific America*; a gente já teve artigo publicado, a gente já teve... como que é o nome daquela revista?... não é a *Veja*, não é a *Isto é*... é a...” “[*Época?*]” “*Época!* A gente já teve artigo publicado na *Época*, né? Do ponto de vista da divulgação científica, a gente já teve algumas coisas publicadas no boletim da Fapesp, em jornal da região, televisão... Tudo isso já foi muito mostrado. Então, do ponto de vista de visibilidade... E também não só de visibilidade ‘oh, poxa vida, nós estamos aparecendo’, né? A coisa é muito mais no sentido de devolver para a sociedade um pouco daquilo que a gente está fazendo.” “[*Prestação de contas.*]” “É. Exato. Isso é muito importante. Por outro lado, também traz mais responsabilidades, né? A partir do momento que você está se mostrando para a sociedade, a sociedade vai cada vez cobrar mais, vai saber mais o que você está fazendo e vai querer mais resultados, mais respostas — o que é salutar; não deixa de ser bom” [Entrevista Embrapa IA6].

Quando a Rede Nanobiotec se dissolveu em 2004 (Edital MCT/CNPq nº 01/2001), a Embrapa IA enviou ao CNPq em 2005 sua proposta para a formação duma nova rede de nanotecnologia para o agronegócio (Edital MCT/CNPq nº 29/2005). Foram submetidas cinquenta propostas; a rede da Embrapa IA ficou entre as dezessete finalistas, mas, novamente, não foi aprovada. Enquanto isso, a Embrapa conseguia estruturar virtualmente uma rede com cem pesquisadores das demais unidades da empresa que poderiam trabalhar com pesquisas em nanoescala [Entrevista Embrapa IA6]. Nesse meio-tempo, o Plano Plurianual do MCT (2004-2007) colocou como objetivo estratégico financiamento da nanotecnologia aplicada às pesquisas agrícolas e pecuárias. Foi quando a Finep, em seu programa de construção e manutenção das

instalações de laboratórios, enviou em 2005 uma carta-encomenda à Embrapa IA inquirindo sobre o interesse dos diretores da unidade em abrigar um laboratório de nanotecnologia para o agronegócio. A Embrapa IA remeteu sua contra-proposta à Finep, estabelecendo uma programação de investimentos. A primeira etapa seria a importação dos instrumentos do laboratório — equipamentos para processamento e caracterização de nanoestruturas. Para isso, a Finep destinou R\$ 4 milhões. Os 22 sofisticados equipamentos não caberiam nas já limitadas dimensões da Embrapa IA. A segunda etapa seria então a necessária construção dum novo prédio para o LNNA. A própria Embrapa possui linhas de financiamento de macroprogramas, e como o desenvolvimento da nanotecnologia já constava no Terceiro Plano Diretor da Embrapa (III PDE 2000-2003), ela se comprometeu como contrapartida em destinar recursos para a construção do laboratório num prédio anexo à Embrapa IA. Mas não seria nada econômico que um laboratório com instrumentos tão sofisticados fosse usado somente pela unidade que o abrigaria; era preciso que ele funcionasse como *colaboratório* e pudesse ser utilizado como *facility* por outros órgãos públicos ou privados. Daí a criação da rede. Contudo, a pesquisa se faz com pessoas. Então, no segundo semestre de 2006, a Embrapa abriu concurso público para contratar doze pesquisadores especialistas em nanotecnologia. Desses doze, dois foram para a Embrapa IA¹⁶² e o outros dez foram para outras unidades da empresa que também manifestaram interesse em desenvolver nanotecnologia. Mas coube à Embrapa IA treinar esse novo pessoal. Uma coisa levou à outra: a expertise adquirida pela unidade conduziu à compra dos equipamentos (04/2006), o que conduziu à construção do laboratório (09/2006), o que levou à criação duma rede com novos funcionários contratados (11/2006) [Entrevista Embrapa IA4; IA5]. Além disso, segundo a Lei da Inovação Tecnológica, as instalações públicas de pesquisa poderão ser cedidas para a iniciativa privada mediante um convênio de cooperação.

Com isso, a Embrapa destinou outros R\$ 4 milhões à unidade, dos quais R\$ 1,8 milhão seria para a construção do laboratório num prédio anexo à unidade e os outros R\$ 2,2 milhões seriam destinados à constituição e manutenção da Rede de pesquisas em nanoescala por um quadriênio: a Rede Agronano. Na época da realização das entrevistas (primeiro semestre de 2008), o LNNA ainda não estava pronto. Durante as gravações, era freqüente o som de martelos e maquitas entrando no áudio. Os instrumentos adquiridos encontravam-se parte no velho prédio e parte num galpão alugado pela

¹⁶² Os dois pesquisadores incorporados à Embrapa IA pelo edital de 2006 são engenheiros de materiais com doutorado em química pela UFSCar.

Embrapa IA. O novo prédio anexo, da mesma altura do prédio antigo, chama a atenção de quem passa pela rua. Seu aspecto claro, frágil e leve mimetiza a escala física das pesquisas que serão realizadas em seu interior, contrastando com a aparência atarracada, sólida e escura do prédio antigo. Ele possui 2.200 m², dos quais 700 m² são ocupados pelo LNNA. O resto do espaço abriga um Instituto de Inovação, um Laboratório de Agroenergia, um Laboratório de Mecânica de Precisão e um Laboratório de Agricultura de Precisão — unindo as novas e as velhas frentes de pesquisa da Embrapa IA. O LNNA não é um laboratório institucional nem regional; é nacional e opera como *facility*, estando disponível para outras instituições públicas ou privadas que queiram utilizá-lo firmando um contrato com a empresa. Com relação à Rede Agronano, ela é atualmente constituída por dezesseis unidades da Embrapa e dez universidades, além do Labex — o laboratório de prospecção da Embrapa em Albany, nos Estados Unidos.¹⁶³ No momento da realização das entrevistas, essa rede contava com setenta membros, sendo que dez deles eram pesquisadores diretamente ligados à Embrapa IA. A rede também funciona como uma forma de gestão cooperativa do laboratório e de definição de agendas de pesquisa para a área. São realizadas duas reuniões por ano: um encontro gerencial, para discussão das questões relativas à continuidade e manutenção do laboratório; e uma reunião técnica, para definição de agendas de pesquisa e prospecção de demandas. O orçamento quadrienal de R\$ 2,2 milhões para a rede não é destinado a pesquisas, mas à organização desses encontros, articulação dos seus membros, das demandas e dos resultados. É através da rede que as descobertas em nanociência das universidades e as invenções oriundas das unidades da empresa entram no repertório tecnológico da Embrapa IA. Cabem então aos pesquisadores de nanotecnologia inserir essas idéias em projetos de pesquisa em colaboração institucional a serem realizados no laboratório. Como toda rede, a Agronano é dinâmica: conforme o movimento das demandas, do contexto e das pessoas, ela se modifica [Entrevista Embrapa IA4; IA5; IA6].

No momento, as principais parcerias da Embrapa IA no desenvolvimento da nanotecnologia ainda são com universidades e institutos públicos de pesquisa. Os parceiros mais próximos da unidade são os departamentos de engenharia de materiais e de química da UFSCar; os Institutos de Química e de Física da USP; os Institutos de

¹⁶³ As unidades da Embrapa envolvidas com a Rede Agronano são: a Instrumentação Agropecuária, a Agroindústria de Alimentos, a Algodão, a Recursos Genéticos, a Soja, a Gado de Leite, a Meio-Norte, a Milho e Sorgo, a Gado de Corte, a Amazônia Oriental, a Semi-Árido, a Agroindústria Tropical, a Pecuária Sudeste, a Meio Ambiente, a Uva e Vinho e a Florestas. As universidades participantes da Rede Agronano são: a UFC/DQ; a UFSCar/DEMA e DQ; a UFRJ/IMA; a UFRJ/COOPE; a UEM; a UEL; a USP/POLI e IFSC e IQSC; a Unicamp/IQ; a UNESP/Ilha Solteira; e a UNESP/Presidente P

Física e de Química da Unicamp, além de alguns *campi* da Unesp. A participação dessas universidades é no uso compartilhado de infraestrutura, recursos humanos, ciência básica, parcerias em projetos conjuntos e cursos de pós-graduação. Lembremos que os pesquisadores da Embrapa IA participam de programas de pós-graduação em nanotecnologia na USP e na UFSCar, orientando conclusões de dissertação e teses no LNNA. A Embrapa IA ainda está recebendo muito pouco dinheiro da iniciativa privada, embora se acredite que mais parcerias virão conforme os resultados do LNNA aparecerem.¹⁶⁴ No momento das entrevistas, as empresas parceiras eram duas: a Citrosuco — para fabricação de dispositivos em nanoescala para liberação controlada de fertilizantes e agrotóxicos — e a Braskem — para fabricação de polímeros nanoestruturados para embalagens de alimentos. Os diretores da unidade estavam buscando atrair outras parcerias que se tornassem projetos e dessem retorno. Como sempre acontece, o empresário brasileiro não investe em pesquisa e, quando investe, nunca o faz nas etapas iniciais do processo de inovação: ele espera apenas privatizar benefícios, e não dividir os riscos e custos da etapa mais cara. Mas já há interesse manifesto. O departamento de jornalismo da Embrapa IA — certamente de propósito — fez uma divulgação muito antecipada do LNNA. O laboratório foi inaugurado no segundo semestre de 2008, mas já no primeiro semestre de 2006, a imprensa já veiculava notícias a respeito da sua criação, muito antes da parte operacional do laboratório estar pronta. Isso não é por acaso. A velocidade das inovações, a concorrência entre instituições e a interminável necessidade de captação de recursos dota toda a divulgação científica sob o capitalismo com características especulativas, sensacionalistas e propagandísticas. O anúncio apressado do LNNA foi uma tentativa d’a Embrapa IA conseguir parcerias por preempção, por antecipação. Espera-se que as empresas ofereçam o dinheiro e o suporte técnico; a Embrapa IA entrará com o conhecimento propriamente dito; no fim, os *royalties* da patente serão divididos conforme a contribuição de cada parte. Lembremos que as próprias agências de fomento lançam editais conjuntos com empresas privadas e órgãos do Estado (meio a meio). Quando não, os editais do CNPq colocam como condição *sine qua non* (na maioria das áreas de pesquisa) que os projetos submetidos à candidatura prevejam um parceiro público ou privado e o lançamento dum produto ou processo no mercado [Entrevista Embrapa IA4; IA5; IA6]. “A gente, a gente... [*aumenta a voz e expressa ansiedade*] a gente não

¹⁶⁴ Os projetos do LNNA prevêem a criação de 1) nanossensores e biossensores para o monitoramento de processos e produtos; 2) membranas de separação e filmes com nanoestruturas controladas para aplicações na agroindústria e embalagens de alimentos; e 3) novos usos de produtos agrícolas: liberação controlada de agrotóxicos e fertilizantes, filmes comestíveis e bioplásticos.

consegue falar de tecnologia sem você estar vendo o que o mercado precisa, o que a sociedade precisa, o que o setor produtivo precisa” [Entrevista Embrapa IA4].

Para o financiamento da nanotecnologia, as fontes de recursos da Embrapa são as fontes usuais, quer dizer, públicas: as FAPs, o CNPq, a Finep e a Capes. Não verificamos, portanto, nenhuma especificidade da nanotecnologia com relação a seu custeio. Dadas as características dum sistema capitalista semiperiférico, a financeirização da pesquisa científica ainda não se verificou. O dinheiro também pode vir da própria Embrapa, com seus editais internos, pelos quais os pesquisadores podem submeter projetos às linhas de pesquisa definidas no PDE — de R\$ 50 mil até R\$ 1 milhão por ano. Em geral, esse dinheiro é para o dia-a-dia da administração dos laboratórios: viagens, compra de reagentes e amostras, manutenção de equipamentos, etc. Nos países de capitalismo central, o padrão de financiamento da nanotecnologia é diferente. A iniciativa privada entra com recursos desde o início da pesquisa e direciona seus resultados também desde o início. No capitalismo de semiperiferia, como vemos, esse direcionamento é feito indiretamente, através do Estado que recebe a pressão duma elite científico-tecnológica “iluminada” que, com o objetivo de legitimar sua existência para uma sociedade de contribuintes-trabalhadores-consumidores, precisa que suas invenções se materializem em produtos ou processos novos o mais depressa possível. Por isso, essa elite científica mimetiza os discursos e atitudes daquilo que ela imagina que deveria ser uma burguesia de vanguarda ou um empresário tecnológico. Quando preciso, essa elite científico-tecnológica não se limita e imitar os discursos; ela mesma toma a frente e leva seu próprio invento à sociedade, fundando uma empresa *spin-off* — como aquela que recebeu a Língua Eletrônica da Embrapa. A Lei da Inovação Tecnológica — sendo uma das muitas cordas que atrelam os destinos da ciência aos destinos do mercado — deu asas às inúmeras fantasias “*tecnoeróticas*” dessa nova elite. Sua *libido mercati* não precisará mais ser sublimada numa luta simbólica pela admiração do colegiado; ao ser proletarizado e transformado num peão, o maior sonho do cientista não é retornar à tranquilidade aristocrática da torre-de-marfim, mas tornar-se um empresário da tecnociência, montar sua empresa, vender seu invento. E enquanto nos laboratórios brasileiros isso apenas se ensaia, nos países de capitalismo metropolitano, isso é algo corriqueiro.

Lá, quando a caixa-preta está prestes a ser fechada e quando quase todos os atores e órgãos estão unidos numa rede bem espaçosa e bem tramada — enfim — quando a empresa está prestes a dar início ao desenho do protótipo para sua produção industrial,

ainda não há dinheiro o bastante na empresa (recentemente e especialmente criada) para que ela possa viver com os próprios recursos. Os acionistas ainda não foram atados à rede: não foram convencidos de que o protótipo funcionará — até porque a caixa-preta ainda está cinzenta e semi-aberta. O dinheiro público e o controle público que ele implica passam a ser um entrave; o mesmo se pode dizer da burocracia acadêmica. Pouco a pouco, esse pequeno filhote do campo econômico se destaca do campo científico por um mecanismo de partenogênese. Mas como aperfeiçoar os protótipos? É aqui que entram os fundos capital de risco, os quais nutrirão a empresa até sua inovação chegar ao mercado. Os fundos de capital de risco — eles próprios uma inovação financeira — são oriundos de fundos de pensão, controlados por empresas financeiras que investem em pequenas empresas nascentes de base tecnológica, na expectativa de que elas se transformem em futuras “*microsofts*” e multipliquem o investimento com uma valorização especulativa de suas ações — ações que serão compradas pela financeira que viabilizou o empréstimo. Após a caixa-preta ser fechada e pintada, a pesquisa passa a atrair a atenção de acionistas, devido ao clima de menores riscos e custos envolvidos. Forma-se ao redor da *firma* uma rede *firme*: é quando ela faz sua primeira oferta pública na bolsa de ações. Agora é hora de dar adeus ao capital de risco e boas-vindas ao capital acionário — sempre líquido, volátil, volúvel. Desde então, o conselho de acionistas passará a tomar as decisões da empresa sobre alocação de recursos — inclusive para P&D, com base em lucros de curto prazo. A financeirização da pesquisa científica direciona as agendas e impede projetos de longo prazo, bem como não estimula inovações radicais [Chesnais & Sauviat, 2005: 161-219]. É isso o que nos leva a crer que estamos diante duma nova fronteira do capitalismo.

IV.7 - Nanotecnologia: a mercadorização da matéria e da ciência.

Desde o final do século XVIII, as indústrias químicas tinham como objetivo usar a atividade científica para substituir as matérias-primas importadas dos países pobres, trocando-as por matérias-primas industrializadas. As fibras e as borrachas sintéticas foram inovações químicas que vieram nesse sentido. Atualmente, a nanotecnologia e a biotecnologia aumentaram muito as possibilidades dessa substituição de produtos da natureza por produtos sintéticos. Mas por quê? Tudo aquilo que a natureza e a sociedade oferecem gratuitamente e abundantemente, sem a intervenção do trabalho humano, não interessam diretamente à valorização capitalista, pois não podem ser transformadas em

mercadorias, não podem ser o suporte de relações de cálculo e de câmbio, enfim, porque não custam nada nem aos próprios agentes do capital. Contudo, como vimos nos capítulos anteriores, o conhecimento abundante e gratuito pode ser mercadorizado se suas características compartilháveis, imensuráveis, qualitativas, indestrutíveis, ilimitadas e gratuitas forem anuladas uma a uma, através da proletarização dos pesquisadores e da inclusão do conhecimento no rol das mercadorias fictícias através do patenteamento. Aqui é que soa o alarme, porque as patentes em nanotecnologia são possivelmente as mais amplas de todas: a convergência transdisciplinar das pesquisas em nanoescala e a amplitude das aplicações previstas fazem com que as patentes a elas relacionadas também sejam extensas e ofereçam possibilidade inédita do controle e do monopólio privado e corporativo dos elementos químicos, dos recursos materiais e dos processos biológicos, com tudo isso sendo subsumido à acumulação capitalista [ETC Group, 2004: 25; 2005b: 4]. Embora ainda seja impossível patentear um elemento químico encontrado em sua forma natural, já é perfeitamente possível se conseguir a patente da sua forma modificada e do processo envolvido. A criação de novos elementos químicos em síncrotrons, assim como a alteração da estrutura molecular das substâncias naturais permite que tal invenção entre na classe das tecnologias patenteáveis, porque se inseriu aí uma diferença artificial na matéria natural que justifica sua apropriação patentária. A biotecnologia inclusive colocou precedentes legais a essas reivindicações, quando se passou a requer e a admitir patentes de plantas e de animais. [ETC Group, 2004: 107; 112].

A propriedade intelectual tende a avançar conforme a tecnologia também avança, incluindo a manipulação tecnológica dos seres vivos, das fórmulas algébricas, dos programas de computador, da ciência básica e da própria matéria. Antes, aliás, a matéria era o ponto de partida para a produção de tudo o mais: máquinas, alimentos, etc. Agora, com a biotecnologia e a nanotecnologia, pretende-se fabricar a própria matéria, avançando uma escala abaixo e um passo à frente na mercadorização de todas as coisas. O que se esconde atrás dessa estranha tentativa de abolição da natureza? “A abolição da natureza tem como motor não o projeto demiúrgico da ciência, mas o projeto do capital de substituir as riquezas primordiais que a natureza oferece gratuitamente e são acessíveis a todos, por riquezas artificiais e comerciais: transformar o mundo em mercadorias das quais o capital monopoliza a produção, posando assim como o mestre da humanidade” [Gorz, 2005: 86-87]. Se na nanotecnologia os átomos são “programados” para se auto-organizarem sob determinadas condições de temperatura,

magnetismo, presença dum catalisador e elevada pressão, isso significa fazê-lo quase sem trabalho posterior do cientista ou do operário. Esse seria o plano? Essa seria a tendência para a qual as pesquisas em nanoescala apontariam? Daí, não são as características rebeldes dos bens naturais e sociais que impõem uma barreira ao avanço do capitalismo — como fazem crer muitos autores como Negri. É antes a lógica da acumulação capitalista e seu toque de midas “mercadorizante” e “proletarizante” o que perverte a noção e a função daqueles bens gratuitos. Enfim, as tecnologias em nanoescala evidenciam o avanço e a tomada, pelo capital privado, das últimas riquezas gratuitas que ele não controlava porque era incapaz de produzir até há pouco tempo, a vida, a matéria básica. Uma a uma, as barreiras são derrubadas.

Antes da nanotecnologia, a transformação do conhecimento numa mercadoria sempre foi e ainda é um esforço para materializá-lo e livrar-se o quanto antes das suas características imateriais e difusivas embaraçosas, que são rebeldes à apropriação privada dos saberes. Assim, a cristalização do conhecimento num suporte material — seja um automóvel, seja uma enciclopédia — o permite circular como mercadoria e ser “socializado pelo capitalismo” sem se cair no risco da pirataria e da reprodução a custo zero. Com a nanotecnologia, com a manipulação da matéria na escala do infinitesimal e do imperceptível, é como se a própria matéria se desmaterializasse e se tornasse tão imaterial quanto o conhecimento donde partiu, enquanto descoberta científica. Isso gera um problema para o capitalista: como se apropriar do invisível que é ao mesmo tempo gratuito e natural: a nanopartícula, a nanoestrutura? Ora, sabendo-se como o conhecimento *qua* conhecimento é *im*perfeitamente apropriável pelo patenteamento, a nanotecnologia, inserida num contexto de mercadorização da ciência e mercadorização da matéria — ambas pela patente — representa um paroxismo do fenômeno: o conhecimento imaterial e a matéria desmaterializada são subsumidas ao capital pela patente. Assim, a nanotecnologia representaria um duplo salto, um salto mortal do capitalismo rumo ao controle privado da ciência e da matéria. Com isso, em última análise, a corrida insana pela cristalização do conhecimento em algum suporte material seria atualmente desnecessária: o capital pode hoje pular essa etapa. Não à toa, as pesquisas em nanoescala vêm se tornando um campo minado de patentes [ETC Group, 2005b]. Com esse desprezo da matéria e da natureza, ao mesmo tempo em que o capital subsume o universo, ele entra em sintonia perfeita com formas fictícias (imateriais) e puramente especulativas de valorização, com empresas sem fábricas especialistas em produzir patentes e depois trocá-las ou vendê-las; com tecnologias sem aplicação ou

patentes sem tecnologia; com reservas de mercado sem oferta nem procura; com o atropelo da fase comercial e financeira sobre a fase de pesquisa e produção.

Conclusões do capítulo IV

Neste capítulo, fizemos o mapeamento das pesquisas em nanoescala. Como vimos, elas se referem ao conjunto genérico das ciências e técnicas relacionadas à manipulação da matéria na escala atômica. Com ela, os materiais ganham características completamente novas e diferentes daquelas presentes no seu estado natural. Isso tem atraído grandes interesses ao redor da nanotecnologia. Agropecuária, eletrônica, informática, genética, robótica, engenharia de alimentos, indústria de materiais, física nuclear, química fina, medicina e farmácia — são apenas alguns ramos nos quais a nanotecnologia já é utilizada. Embora as pesquisas na escala nano se desenvolvam hoje com o apoio do setor público e o interesse do setor privado, o desconhecimento do cidadão comum sobre o tema é total. Entretanto, uma posição favorável e uma posição contrária já se opõem na literatura disponível. Se as discussões se politizarem com a adesão dos diferentes grupos sociais e agentes, é possível que num futuro próximo a nanotecnologia gere as mesmas controvérsias e polêmicas da biotecnologia. As promessas quanto à eliminação da fome, quanto à melhoria da saúde e quanto à economia de recursos naturais contrapõem-se às ameaças quanto à intensificação das desigualdades internacionais, à toxidade, à poluição ambiental, ao controle privado e ao monopólio corporativo da matéria e da natureza. Na ausência, tanto de estudos sobre impactos, quanto de marcos regulatórios, algumas ONGs já defendem a moratória aos produtos e processos envolvendo nanoescala. Foi a partir da questão da regulação, envolvendo a comunicação dos riscos e a governança democrática, que nós encontramos a forma pela qual a sociologia poderá contribuir para o tema. O estudo das políticas públicas para a área, com a construção do LNNA na Embrapa entre 2006 e 2008 evidenciam como o Estado, em pouco tempo, criou quase do nada uma infra-estrutura de pesquisa voltada às demandas do mercado nesse setor. Vimos também como a nanotecnologia está inserida num projeto maior de superação da natureza humana (tornada obsoleta pela própria tecnologia) e de subsunção da matéria e da ciência ao capital, atacando os últimos recantos do trabalho vivo, das dádivas sociais, naturais e gratuitas.

BREVE CONCLUSÃO GERAL

Tendo em vista enfrentar a escassez de recursos estatais para C&T, devido à crise fiscal do Estado e ao paradigma neoliberal, desde os anos 1980 e 1990, os institutos públicos de pesquisa e as universidades vêm adotando estratégias tendentes a transformá-los em ambientes gerenciais, cuja produção de tecnologias fortemente orientadas para o mercado trariam *royalties*, capitais privados e recursos adicionais de agências de fomento — o que lhes garantiria a sustentação financeira, além de legitimá-los perante o meio social. Dentre as medidas adotadas, destacaram-se a criação de fundações, escritórios de patenteamento e licenciamento, de marketing, de prospecção e *spin-offs*; além duma dramática redefinição das missões, valores e estrutura dos institutos públicos de pesquisa. Houve ainda uma troca das suas elites administrativas, privilegiando um pesquisador mais “agressivo”, “produtivo” e “simpático” às parcerias com as empresas. Quanto a isso, nosso trabalho propôs analisar estas mudanças ocorridas na Embrapa e Unicamp, cujas histórias recentes mostram os dilemas da pesquisa científica num contexto de capitalismo de semiperiferia, oscilando entre uma autonomia a contragosto, sob a tutela do Estado (Unicamp); e uma heteronomia com resignação, dirigida para o mercado (Embrapa). Baseamos nossa pesquisa em entrevistas semi-estruturadas e levantamento documental e bibliográfico sobre as políticas públicas e a trajetória dessas instituições. A partir dos resultados recolhidos, notamos que o estatuto ambíguo da Embrapa (empresa pública de direito privado) possibilitou-a reestruturar-se com maior desenvoltura entre 1988 e 2002, aproveitando a flexibilidade estatutária que ela já possuía. Desde sua criação em 1973 até hoje (2009), o histórico da Embrapa descreve uma oscilação, pela qual, nos momentos em que o financiamento governamental lhe faltou, ela se dirigiu com ímpeto para o mercado, destacando sua face de empresa privada e tentando converter suas pesquisas em recursos adicionais; e nos momentos de fartura de dinheiro público, ela privilegiou a conversão das inovações em benefícios sociais mais diretos e, portanto, em poder de barganha perante o governo. Com efeito, a recente recuperação dos recursos da empresa fê-la reavaliar seu discurso pró-mercado, mantendo, entretanto, um direcionamento prioritariamente mercadológico das pesquisas — sobretudo após 2004, com a aprovação da Lei da Inovação Tecnológica e a Lei das Parceiras Público-Privadas.

Com isso, pudemos observar na Embrapa inúmeras mudanças no trabalho científico (que se “proletarizou”) e na própria ciência (que se “mercadorizou”). O fator mais agravante na Embrapa é sua hierarquia rígida e densa e sua modalidade igualmente contraditória de contratação e promoção funcional; pois embora sejam todos concursados, os funcionários da Embrapa não têm estabilidade e não podem crescer na carreira senão por outro concurso externo. Isso gera insatisfação e pedidos de demissão, sobretudo do pessoal de suporte à pesquisa que, sendo muitíssimo qualificado, consegue melhores condições de ascensão nas empresas privadas *ipso facto*. A hierarquia também recobre o pessoal do “baixo-clero” do laboratório com uma “penumbra simbólica”, pois suas realizações enfrentam dificuldade para serem reconhecidas pelo “alto-clero” da instituição, o qual monopoliza o prestígio advindo dum trabalho que também contou com a participação dos assistentes. Nesses níveis, mais e mais, o trabalhador intelectual aproxima-se das condições do trabalhador braçal-fábrica, *taylorizado ou toyotizado*; e o conhecimento tecnocientífico é, mais e mais, transformado numa mercadoria jurídico-fictícia que é quantificada, cristalizada, codificada e apropriada através das patentes. Com base na teoria do valor de Marx e na teoria dos campos de Bourdieu, procuramos investigar as formas pelas quais o trabalho científico é subsumido formalmente e indiretamente ao capital (através do Estado). Vimos que a subsunção *formal e indireta* do trabalhador intelectual terá como produto a tecnologia, que, por sua vez, quando aplicada à produção industrial, servirá para subsumir *realmente e diretamente* o trabalhador não-intelectual. Porém, numa curiosa e sombria relação feitiço-feiticeiro-feitiço, o próprio aparato técnico produzido graças ao esforço criador dos cientistas, retroagirá sobre eles e colonizará os laboratórios, repetindo ali também a velha dominação do trabalho morto (equipamentos) sobre o trabalho vivo (trabalhadores). A dupla natureza das patentes (*titularidade* que confere capital simbólico e *propriedade* que confere capital econômico) traz uma consequência interessante para a propensão a patentear na Embrapa. Como lá o pesquisador não recebe *royalties* das inovações que patenteia e transfere, mas recebe sim os direitos autorais dos artigos e livros que publica, ocorre que a patente, por não ser remunerada, cai numa lógica das dádivas gratuitas — geralmente associada às publicações —; já os artigos e livros, ao serem pagos, caem numa lógica do toma-lá-dá-cá — geralmente associada às patentes. Isso faz com que, na Embrapa, ao contrário da Unicamp, uma patente confira mais prestígio que vários artigos juntos. Todo esse processo não se completa sem a presença dum cidadão que, previamente transformado em contribuinte-trabalhador-consumidor-legitimador,

realizará os lucros (simbólicos) do pesquisador e os lucros (econômicos) do empresário — o qual receberá de maneira gratuita e graciosa uma tecnologia financiada com dinheiro público e construída sobre a base dum conhecimento socialmente compartilhado, que ele não produziu, mas que ele consegue se apropriar de maneira parasítica.

Diga-se, aliás, que a ação do Estado vai no sentido mesmo de amarrar os destinos da ciência pública com os destinos do capital privado, facilitando essa apropriação ao criar entre o campo científico e o campo econômico um campo social híbrido — que chamamos de tecnológico. Nesse campo, circulam agentes duplos (meio-cientistas, meio-empresários) e é nele que se operam os câmbios de prestígio em dinheiro e vice-versa; assim como as traduções das demandas do mercado em ofertas da ciência e vice-versa. Uma das reivindicações desta dissertação é que o objeto da sociologia da tecnologia seja esse campo tecnológico híbrido. Na Unicamp, por sua vez, o que notamos foi uma satisfatória preservação da autonomia acadêmica, graças à proteção que o amparo estatal garante ao pesquisador universitário. Porém, mesmo lá, se as pressões do mercado não se exercem diretamente e frontalmente, a necessidade d'o cientista justificar seu trabalho, sua existência e seus recursos perante o cidadão comum, transforma tais pressões em auto-pressões ou em “demandas fantasmas”. *Grosso modo*, na Embrapa (campo tecnológico) é o mercado que quer comprar; na Unicamp (campo científico), é o cientista que deseja *se* vender. Isso ocorre porque, no capitalismo, a ciência só chega ao cidadão como caixa-preta tecnológica ou mercadoria (somente acessível mediante pagamento). Então, para o cientista atender ao cidadão, ambos precisam se encontrar no mercado. E num capitalismo de semiperiferia, especialmente, na ausência dum empresariado *schumpeteriano* que demande inovações da universidade, que invista pesado em ciência e que justifique *na produção* a invenção do cientista, é o próprio cientista quem assume essa postura de vanguardista, de empreendedor. Nesses casos, ele chega a dizer que sua autonomia é um empecilho que o impede de manter maiores contatos com o mercado — daí a idéia da “autonomia a contragosto”. Não raro, sobretudo na elite dessa classe trabalhadora acadêmico-científica, ouvimos pesquisadores universitários falarem jargões empresariais e circularem nas instâncias decisórias do MCT e das corporações com frequência e displicência. Essa situação faz com que seus valores sofram alguma inflexão e se afastem cada vez mais dos valores clássicos da ciência, segundo Merton. Isso tudo nos mostra que, até naqueles momentos e naqueles órgãos públicos onde a lógica da

acumulação capitalista não se faça diretamente determinante — mesmo lá — encontraremos um ruído de fundo que acusa a influência da acumulação capitalista.

E é nesse contexto que o desenvolvimento da nanotecnologia vem surgindo: um contexto de avanço do capital sobre as últimas formas de bens naturais, públicos e gratuitos; bens que até há pouco tempo estavam a salvo da transformação em mercadorias. A nanotecnologia refere-se ao conjunto de ciências e técnicas empregadas para a manipulação da matéria em nanômetros (o bilionésimo do milímetro). Nessa escala, as propriedades dos materiais modificam-se totalmente, sendo possível a produção de materiais inéditos com propriedades comercialmente interessantes. A nanotecnologia, aproveitando-se dos precedentes da biotecnologia, abre possibilidades para o patenteamento da matéria e sua transformação em trabalho científico morto ou capital. Quando a “matéria natural” é transformada em “matéria inovada” através da nanotecnologia, insere-se nela uma novidade que é produto do trabalho de pesquisa — um trabalho de pesquisa, aliás, assalariado e subsumido. É essa novidade o que justificará a mercadorização via patenteamento tanto da ciência como da matéria que a contém. Além disso, algumas aplicações da pesquisa em escala nano (como os sensores olfativos e gustativos lançados pela Embrapa) também apontam em direção ao pós-humano: à superação da natureza humana, tornada obsoleta por um ecossistema tecnológico que é hostil às imperfeições da humanidade. Até certo ponto, a mercadorização do conhecimento, a proletarização do pesquisador, a função do Estado ao amarrar os destinos da ciência pública com os destinos capital privado e o recente desenvolvimento da nanotecnologia, tudo isso, aponta para a mesma direção: a negação do público, a negação da natureza, a negação do homem e o domínio absoluto do capital, correndo rumo ao abismo.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, Maria de Lourdes Pinto de. *A apropriação do conhecimento publico pelo setor privado na relação universidade – empresa*. Tese de Doutorado. Campinas: Unicamp, 2001.

ALVES, Oswaldo Luiz. *Atividade prospectiva em nanotecnologia: mapeamento da competência nacional em nanociência e nanotecnologia nos últimos dez anos (1994-2004)*. Campinas: Instituto de Química da Unicamp, 2005.

ANDERSEN, Birgitte. “The neglected patent controversies in the twenty first century”. *Revista Brasileira de Inovação*, Brasília, vol. 2, nº 1, 2003, p. 35-77.

ANDRADE, Thales Novaes de. “Inovação e ciências sociais: em busca de novos referenciais.” *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, São Paulo, vol. 20, nº 58, 2005, p.145-156.

_____. “Aspectos sociais e tecnológicos das atividades de inovação.” *Lua Nova*, São Paulo, nº 66, 2006, p. 139-166.

BOLAÑO, César Ricardo Siqueira. *Indústria cultural, informação e capitalismo*. São Paulo: Huítec, 2000.

_____. “Trabalho, comunicação e desenvolvimento”. *Liinc em Revista*, Brasília, vol. 3, nº 1, 2007a, p. 34-43.

_____. “Economia do conhecimento: lógica rentista e superação do capitalismo”. In: Maria Lúcia Maciel & Sarita Albagi (orgs.). *Informação e desenvolvimento: conhecimento, inovação e apropriação social*. Brasília: IBICT-UNESCO, 2007b, p. 317-328.

BONELLI, Régis & PESSÔA, Elisa de Paula. *O papel do Estado na pesquisa agrícola no Brasil*. Brasília: IPEA, 1998.

BORSCHIVER, Suzana *et alii*. “Patenteamento em nanotecnologia: estudo do setor de materiais poliméricos nanoestruturados”. *Polímeros*, São Paulo, vol. 15, nº 4, 2005, p.245-248.

BORTEN, George Alberto. *Inovação e educação tecnológica: o caso das patentes*. Dissertação de Mestrado. Belo Horizonte: CEFET-MG, 2006.

BOURDIEU, Pierre. “The specificity of the scientific field and the social conditions of the progress of reason”. *Social Science Information*, vol. 14, nº 6, 1975, p. 304-317.

_____. “O campo científico”. In: Renato Ortiz (org.) *Pierre Bourdieu*. São Paulo: Ática, 1983.

_____. *Razões práticas: sobre a teoria da ação*. Campinas: Papirus, 1996.

_____. *Meditações pascalianas*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001a.

_____. *As estruturas sociais da economia*. Lisboa: Instituto Piaget, 2001b.

_____. *Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico*. São Paulo: Editora Unesp - INRA, 2003.

_____. *A economia das trocas simbólicas*. São Paulo: Perspectiva, 2004.

BRAGA, Ruy. “Infotaylorismo: o trabalho do teleoperador e a degradação da relação de serviço”. *Revista de Economia Política de las Tecnologías de la Información y Comunicación*, Buenos Aires, vol. 8, nº 1, 2006.

_____. “Crônicas de autômato: o infotaylorismo como contratempo”. In: Maria Lúcia Maciel & Sarita Albagi (orgs.). *Informação e desenvolvimento: conhecimento, inovação e apropriação social*. Brasília: IBICT-UNESCO, 2007, p. 355-384.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Livro Branco: ciência, tecnologia e inovação*. Brasília: MCT, 2002

_____. *Desenvolvimento da nanociência e da nanotecnologia: proposta do grupo de trabalho criado pela portaria MCT nº 252 como subsídio ao Programa de Desenvolvimento da Nanociência e da Nanotecnologia do PPA 2004-2007*. Brasília: MCT, 2003.

_____. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. *Edital MCT/CNPq nº 12/2004*. Brasília, 2004.

_____. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. *Edital MCT/CNPq nº 28/2005*. Brasília, 2005a.

_____. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. *Edital MCT/CNPq nº 29/2005*. Brasília, 2005b.

_____. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. *Edital MCT/CNPq nº 42/2006*. Brasília, 2006.

BRAUN, T. & alii. “Nanoscience and nanotechnology on the balance”. *Scientometrics*, vol. 38, nº 1, 1997, p. 321-325.

BRAVERMAN, Henri. *Trabalho e capital monopolista: a degradação do trabalho no século XX*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1980.

BRITO, M. J. *Mudança e cultura organizacional: a construção social de um novo modelo de gestão de P&D na Embrapa*. Tese de Doutorado. São Paulo: USP, 2000.

BURGOS, Marcelo Baumann. *Ciência na periferia: a luz síncrotron brasileira*. Juiz de Fora: EDUFJF, 1999.

CARVALHO, Sérgio Medeiros Paulino de. *Propriedade intelectual na agricultura*. Tese de Doutorado. Campinas: Unicamp, 2003.

_____.; SALLES FILHO, Sérgio Luiz Monteiro & BUAINAIN, Antônio Márcio. “A institucionalidade da propriedade intelectual no Brasil: os impactos da política de articulação da Embrapa no mercado de cultivares no Brasil”. *Cadernos de Estudos Avançados*, Rio de Janeiro, 2005, p. 35-45.

CASTRO, Antônio Maria Gomes de. & alii. “Priorização de demandas da clientela de P&D em agropecuária”. In: *Anais do XVIII Simpósio Nacional de Gestão da Inovação Tecnológica*. São Paulo: SNGIT, 1996, p. 13-20.

CHAMAS, Cláudia Inês. *Proteção e exploração econômica da propriedade intelectual em universidades e instituições de pesquisa*. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: UFRJ, 2001.

CHESNAIS, François. *A mundialização do capital*. São Paulo: Xamã, 1996.

_____. & SAUVIAT, Catherine. “O financiamento da inovação no regime global de acumulação dominado pelo capital financeiro”. In: Helena Lastres; José Cassiolato & Ana Arroio. *Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2005, p. 161-220.

COCCO, Giuseppe. “A nova qualidade do trabalho na era da informação”. In: Helena Lastres & Sarita Albagi (orgs.). *Informação e globalização na era do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, 1999, p. 262-289.

COMISSÃO EUROPÉIA. *Nanotecnologias: inovações para o mundo de amanhã*. Bruxelas: Direção Geral de Investigação, 2004.

COGGIOLA, Osvaldo. *Ciência & tecnologia e desenvolvimento: por quem os sinos doam?* São Paulo: FFLCH, 2005. (mimeo).

CORDER, Solange Maria. *Financiamento e incentivos ao sistema de ciência, tecnologia e inovação no Brasil: quadro atual e perspectivas*. Tese de Doutorado. Campinas: Unicamp, 2004.

COSTA, Alécia Maria de Aragão da et alii. *Aspectos polêmicos da propriedade intelectual*. Rio de Janeiro: *Lumen Juris*, 2004.

COUTO, Beatriz Alencar d’Araújo. *Trabalho intelectual coletivizado: produção, conhecimento e reconhecimento*. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: UFRJ, 1999.

DAGNINO, Renato. “A relação universidade-empresa no Brasil e o argumento da hélice tripla”. *Revista Brasileira de Inovação*. Brasília, vol. 2, nº 1, 2003, p. 267-307.

_____. *Ciência e tecnologia no Brasil: o processo decisório e a comunidade de pesquisa*. Campinas: Editora Unicamp, 2007.

_____. ; THOMAS, Hernán. “Planejamento e políticas públicas de inovação: em direção a um marco de referência latino-americano”. *Planejamento e Políticas Públicas*, nº 21, Brasília, 2001, 205-231.

DALCOMUNI, Sônia Maria. “Sistemas setoriais de inovação: a abordagem tecnológica da firma numa perspectiva evolucionista.” *Revista Perspectiva Econômica*, São Paulo, vol. 1, nº 1, 2000, p. 37-53.

DANTAS, Marcos. “Capitalismo na era das redes: trabalho, informação e valor no ciclo da comunicação produtiva”. In: Helena Lastres & Sarita Albagi (orgs.). *Informação e globalização na era do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, 1999, p. 216-261.

DAVID, Paul. “The political economy of public science”. In: Helen Lawton Smith (ed.). *The regulation of science and technology*. Londres: Macmillan Publisher, 1999.

DAVYT, Amílcar & VELHO, Léa. “A avaliação da ciência e a revisão por pares: passado e presente; como será o futuro?”. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, vol. 7, nº 1, 2000, p. 93-116.

DE’CARLI, Carlos Ricardo. *Embrapa: precursora da parceria público-privada no Brasil*. Dissertação de Mestrado. Brasília: UnB, 2005.

DOSI, Giovanni. *Mudança técnica e transformação industrial: a teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores*. Campinas: Editora Unicamp, 2006.

EKERMAN, R. e ZERKOWSKI, R. M. “A análise teórica *schumpeteriana* do ciclo econômico”. *Revista Brasileira de Economia*, Brasília, vol. 38, nº 3, 1984, p. 205-228.

EMBRAPA. *Manual de atendimento ao cliente*. Brasília: Embrapa – ACS, 1997a.

_____. *Manual de eventos*. Brasília: Embrapa – ACS, 1997b.

_____. *Política de negócios tecnológicos*. Brasília: Embrapa – SPI, 1998a.

_____. *III Plano Diretor da Embrapa 1999-2003*. Brasília: Embrapa – SAE, 1998b.

_____. *Manual de identidade visual*. Brasília: Embrapa – ACS, 2000a.

_____. *Política de comunicação*. Brasília: Embrapa – ACS, 2000b.

_____. *Agenda institucional de P&D*. Brasília: Embrapa – DPD, 2001a.

_____. *Modelo de gestão de P&D da Embrapa*. Brasília: Embrapa – DPD, 2001b.

_____. *Manual de editoração*. Brasília: Embrapa – SPI, 2001c.

_____. *Política de transferência de tecnologia*. Brasília: Embrapa – SPI, 2002a.

_____. *Gestão por processos: manual operacional*. Brasília: Embrapa – DOD, 2002b.

_____. *IV Plano Diretor da Embrapa 2004-2007*. Brasília: Embrapa – SAE, 2004.

_____. *Núcleo de apoio ao patenteamento: manual de procedimentos*. São Carlos: Embrapa – IA, 2005.

_____. *Livro Preto: sugestões para a formulação de um sistema nacional de pesquisa agropecuária. Edição especial do documento de julho de 1972*. Brasília: Embrapa, 2006.

_____. *V Plano Diretor da Embrapa 2008-2023*. Brasília: Embrapa, 2008.

ETC Group. *Tecnologia atômica: a nova frente das multinacionais*. São Paulo: Expressão Popular, 2004.

_____. *Nanotecnologia: os riscos da tecnologia do futuro*. Porto Alegre: L&PM, 2005a.

_____. *Las patentes de nanotecnología más allá de la naturaleza: implicaciones para el Sur Global*. Ottawa: ETC Group, 2005b.

FERREIRA, Alex Real. *O aspecto da propriedade intelectual nos projetos que proporcionam a cooperação das universidades ou institutos de pesquisa públicos com o setor industrial: estudo de casos*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: USP, 2002.

FREEMAN, Christian. *The economics of industrial innovation*. Harmondsworth: Penguin Books, 1974.

FREIRE, Isa Maria. “O olhar da consciência possível sobre o campo científico”. *Ciência e Informação*, Brasília, vol. 32, nº 1, 2003, p.50-59.

GALVÃO, Alexander Patez; SILVA, Gerardo & COCCO, Giuseppe. *Capitalismo cognitivo*. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

GASTAL, Marcelo Leite. *A influência do campo científico na geração de tecnologias agropecuárias*. Dissertação de Mestrado. Brasília: UnB, 1997.

GIBBONS, Michael & alii. *The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*. Londres, Thousand Oaks; California, Sage Publications, 1994.

GIL, Antônio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 2007.

GONZÁLEZ DE GÓMEZ, Maria Nélida. “As relações entre ciência, Estado e sociedade: um domínio de visibilidade para as questões da informação.” *Ciência e Informação*, Brasília, vol. 32, nº 1, 2003, p.60-76.

GONTIJO, Cícero. *As transformações do sistema de patentes: da Convenção de Paris ao Acordo TRIPS*. Brasília: Fundação Heinrich Böll no Brasil, 1994.

GORZ, André. *O imaterial: conhecimento, valor e capital*. São Paulo: Annablume, 2005.

GUARANY, Lúcia Radler dos. *A interação da universidade com o setor produtivo na física*. In: *Anais do XVIII Simpósio Nacional de Gestão da Inovação Tecnológica*. São Paulo: SNGIT, 1996, p. 300-320.

GUIMARÃES, Eduardo Augusto. *Políticas de inovação: financiamentos e incentivos*. Brasília: IPEA, 2006.

GUSMÃO, Regina. “Práticas e políticas internacionais de colaboração ciência-indústria”. *Revista Brasileira de Inovação*, Brasília, vol. 1, nº 2, 2002, p. 327-360.

HABERER, J. “Politização na ciência”. In: Jorge Dias de Deus (org.). *A crítica da ciência: sociologia e ideologia da ciência*. Rio de Janeiro: Zahar Editor, 1979.

HABERMAS, Jürgen. “Técnica e ciência como ideologia”. In: *Walter Benjamin; Max Horkheimer; Theodor Adorno; Jürgen Habermas*. São Paulo: Abril Cultural, 1980, p. 313-343.

HAGSTROM, W. O. *The scientific community*. Nova York: Basic Books, 1965.

_____. “O controle social dos cientistas”. In: Jorge Dias de Deus (org.). *A crítica da ciência: sociologia e ideologia da ciência*. Rio de Janeiro: Zahar Editor, 1979.

HAMILTON, Susana. *Sociedade do conhecimento, emancipação e dominação: o caso do Projeto Nordeste de Pós-graduação e Pesquisa*. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: UFRJ, 2001.

HERSCOVICI, Alain. “Capital intangível, trabalho e direitos de propriedade intelectual: elementos de análise”. In: Maria Lúcia Maciel & Sarita Albagi (orgs.). *Informação e desenvolvimento: conhecimento, inovação e apropriação social*. Brasília: IBICT-UNESCO, 2007, p. 329-354.

HICKS, J. *The theory of wages*. Londres: Macmillan, 1932.

HOCHMAN, Gilberto. “A ciência entre a comunidade e o mercado: leituras de Kuhn, Bourdieu, Knorr-Cetina e Latour”. In: Vera Portocarrero (org.). *Filosofia, história e sociologia das ciências*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1994.

HULLMANN, A. & MEYER, M. “Publications and patents in nanotechnology: an overview of previous studies and the state of the art”. *Scientometrics*, vol. 58, nº 3, 2003, p. 507-527.

INVERNIZZI, Noela & FOLADORI, Guillermo. “As nanotecnologias como solução para a pobreza?” *Inclusão Social*, Brasília, vol. 1, nº 2, 2006, p.66-72.

JARDIM, Fernando Rogério. “Diga-me com quem andas e o seguirei vigiando: a proposta dos microchips autonotivos em São Paulo”. In: *Anais do Simpósio Interdisciplinar Vigilância, Segurança e Controle Social na América Latina*. Curitiba: PUC-PR, 2009, p. 598-620.

KOKEN, Fernanda Sobreira Cossate van der. *Nanotecnologia no agronegócio: um estudo econômico do uso da “língua eletrônica” na cafeicultura*. Dissertação de Mestrado. Vitória: UFES, 2006.

KROPF, Simone Petraglia & LIMA, Nísia Trindade. “Os valores e a prática institucional da ciência: as concepções de Robert Merton e Thomas Kuhn.” *História, Ciência, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, vol. 5, nº 3, 1999, p. 565-581.

KUHN, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 2006.

LACEY, Hugh. *Valores e atividade científica*. São Paulo: Discurso Editorial, 1998.

_____. *Controvérsia sobre os transgênicos: questões científicas e éticas*. São Paulo: Idéias & Letras, 2006.

LASTRES, Helena. “Dilemas da política científica e tecnológica”. *Ciência da Informação*, São Paulo, vol. 24, nº 2, 1995.

_____. & FERRAZ, João Carlos. “Economia da informação, do conhecimento e do aprendizado”. In: Helena Lastres & Sarita Albagi (orgs.). *Informação e globalização na era do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, 1999, p. 27-57.

_____. & ALBAGI, Sarita. (orgs.). *Informação e globalização na era do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

_____. & _____. (orgs.) *Informação e desenvolvimento: conhecimento, inovação e apropriação social*. Brasília: IBICT-UNESCO, 2007.

LATOUR, Bruno. “Give me a laboratory and I will raise the world”. In: Knor-Cetina e Mulkey (eds.). *Science observed: perspective on the social study of science*. Londres: Sage, 1983, p. 141-170.

_____. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo: Editora Unesp, 2000.

_____. “Como terminar uma tese de sociologia: pequeno diálogo entre um aluno e seu professor (um tanto socrático)”. *Cadernos de Campo*, São Paulo, nº 14-15, 2006, p. 339-352.

_____. & WOOLGAR, Steve. *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1997.

LAZZARATO, Maurizio. “Trabalho e capital na produção dos conhecimentos”. In: Alexander Patez Galvão & alii (orgs.). *Capitalismo cognitivo*. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

_____. & NEGRI, Antonio. *Trabalho imaterial*. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

LECOURT, Dominique. *Humano pós-humano: a técnica e a vida*. São Paulo: Edições Loyola, 2005.

LE MOS, Cristina. “Inovação na era do conhecimento”. In: Helena Lastres & Sarita Albagi (orgs.). *Informação e globalização na era do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, 1999, p. 122-144.

LESSA, Sérgio. *Para além de Marx?: crítica da teoria do trabalho imaterial*. São Paulo: Xamã, 2005.

LEYDERSDORF, Loet & ETZKOWITZ, Henry. “Emergence of a triple helix of university-industry-government relations”. *Science and Public Policy*, nº 23, 1996a, p. 279-286.

_____. & _____. “The future location of research: a triple helix of university-industry-government relations II.” *EASST Review*, vol. 15, nº 4, 1996b, p.20-25.

LUNDVALL, B. A. (ed.). *National systems of innovation: towards a theory of innovation na interactive learning*. Londres: Pinter, 1992.

_____. “Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation”. In: Giovanni Dosi & alii (eds.). *Technical change and economic theory*. Londres – Nova York, Pinter Publishers – Columbia University Press, 1988.

MALINI, Fábio. “Informação como arma política”. In: Alexander Patez Galvão & alii (orgs.). *Capitalismo cognitivo*. Rio de Janeiro: DP&A, 2003, p. 151-191.

MALSCH, I. *Nanotechnology in Europe: experts' perceptions and scientific relations between sub-areas*. Sevilha: Institute for Prospective Technological Studies, 1997.

_____. “Nanotechnology in Europe: scientific and organizational dynamics.” *Nanotechnology*, vol. 10, nº 1, 1999, p. 1-7.

MARCUSE, Herbert. *Ideologia da sociedade industrial*. Rio de Janeiro: Zahar Editor, 1982.

MARTINS, Paulo Roberto. (coord.) *Nanotecnologia, Sociedade e Meio Ambiente. 1º Seminário Internacional*. São Paulo: Associação Editorial Humanitas, 2005.

_____. (coord.) *Nanotecnologia, Sociedade e Meio Ambiente. 2º Seminário Internacional*. São Paulo: Xamã, 2006.

_____. (coord.) *Nanotecnologia, Sociedade e Meio Ambiente. 3º Seminário Internacional*. São Paulo: Xamã, 2008.

_____. & alii (coord.). *Revolução invisível: desenvolvimento recente da nanotecnologia no Brasil*. São Paulo: Xamã, 2007a.

_____. & alii (coord.). *Nanotecnologia, sociedade e meio ambiente em São Paulo, Minas Gerais e Distrito Federal*. São Paulo: Xamã, 2007b.

MARX, Karl. *Grundrisse: foundations of the critique of political economy*. Londres: Penguin Books, 1993.

_____. *Manuscritos econômico-filosóficos*. São Paulo: Martin Claret, 2002.

_____. *Capítulo VI inédito d'O Capital*. São Paulo: Centauro, 2004.

MAUSS, Marcel. *Estudos de sociologia*. São Paulo: Perspectiva, 2005.

MELLO, Débora Luz de. *Análise de processos de reorganização de institutos públicos de pesquisa de Estado de São Paulo*. Tese de Doutorado. Campinas: Unicamp, 2000.

MERTON, Robert King. *La sociología de la ciencia: investigaciones teóricas e empíricas*. Madrid: Alianza Editorial, 1977, vols. 1 e 2.

_____. "Os imperativos institucionais da ciência". In: Jorge Dias de Deus (org.). *A crítica da ciência: sociologia e ideologia da ciência*. Rio de Janeiro, Zahar Editor, 1979.

MEYER, Martin. "Between technology and science: exploring na emerging field: knowledge flows and networking on the nano-scale". Tese de Doutorado. Brighton: Sussex University, 2001a.

_____. "Patent citation analysis in a novel field of technology: an exploration of nano-science and nano-technology". *Scientometrics*, vol. 51, nº 1, 2001b, p. 163-183.

_____. "What do we know about innovation in nanotechnology?: some propositions about na emerging field between hype and path-dependency", 2007. (mimeo).

_____. & PERSSON, O. "Nanotechnology: interdisciplinarity, patterns of collaboration and differences in application". *Scientometrics*, vol. 42, nº 2, 1998, p. 195-205.

_____. & KUUSI, O. "Nanotechnology: generalizations in an interdisciplinary field of science na technology". *Hile*, vol. 10, nº 2, 2004, p. 155-170.

MONTEIRO, Ana Cláudia Lima. “A teoria ator-rede de Bruno Latour: contribuições para a filosofia da ciência contemporânea”. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: PUC-RJ, 2002.

MOREL, R. L. M. *Ciência e Estado: a política científica no Brasil*. São Paulo: Tal, 1978.

NASCIMENTO, Maurino Loureiro do. *O desencantamento do dom científico: a prevalência da “metáfora do programa genético” no Programa Genoma Humano e o contexto histórico-social da industrialização das biociências*. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: UERJ, 2003.

NELSON, R. R. & WINTER, S. G. “In search of a useful theory of innovations”. *Research Policy*, vol. 6, nº 1, 1977, p. 36-76.

_____. & _____. *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge, Harvard University Press, 1982.

_____. & _____. *National innovation systems: a comparative analysis*. Oxford: Oxford University Press, 1993.

OLIVEIRA, Marcos Barbosa de. “A ciência que queremos e a mercantilização da universidade”. In: Loureiro & Del Masso. *Tempos de greve na universidade pública*. Marília: Unesp Marília, 2002, p. 17-41.

_____. “Ciência: força produtiva ou mercadoria?”. *Crítica Marxista*, São Paulo, nº 21, 2005, p. 77-96.

PAULA, Gustavo Figueira de. “Desenvolvimento de filmes nanoestruturados de polímeros condutores aplicados a sensores gustativos para avaliação de cafés”. Dissertação de Mestrado. São Carlos: UFSCar, 2005

PEREIRA, G. R. M. “Regimes de valor, regimes de conhecimento: alguns temas da antieconomia da dívida”. *Educação & Sociedade*, ano 21, nº 72, 2000, p. 73-86.

POLANYI, Karl. *A grande transformação: as origens da nossa época*. Rio de Janeiro: Campus, 1980.

PORTOCARRERO, Vera. (org.) *Filosofia, história e sociologia das ciências*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2002.

PRADO, Eleutério. *Desmedida do valor: crítica da pós-grande indústria*. São Paulo: Xamã, 2005.

QUADROS, Ruy & alii. “Força e fragilidade do sistema de inovação paulista”. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, vol. 14, nº 3, 2000, p. 124-141.

ROCCO, M. & BAINBRIDGE, W. *Converging technologies for improving human performance: nanotechnology, biotechnology, information technology and cognitive science*. Kluwer: Dordrecht, 2003.

ROQUEPLO, P. H. “Oito teses sobre o significado da ciência.” In: Jorge Dias de Deus (org.). *A crítica da ciência: sociologia e ideologia da ciência*. Rio de Janeiro, Zahar Editor, 1979.

ROMERO, Daniel. *Marx e a técnica: um estudo dos manuscritos de 1861-1863*. São Paulo: Expressão Popular, 2005.

ROSENBERG, Nathan. *Por dentro da caixa-preta: tecnologia e economia*. Campinas: Editora Unicamp, 2006.

RUA, Maria das Graças. “Desafios da governança.” In: Maria Francisca Pinheiro Coelho & alii (orgs.). *Política, ciência e cultura em Max Weber*. Brasília: Editora UnB, 2000, p. 151-166.

RULLANI, Enzo. “Le capitalisme cognitif: du déjà vu?” *Multitudes*, nº 2, 2000, p. 87-97.

SALAMANCA-BUENTELLO, F. & alii, “Nanotechnology and the developing world”. *PloS Medicine*, vol.2, nº5, 2005.

SANTOS, Boaventura de Sousa. “Da sociologia da ciência à política científica”. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, Lisboa, vol. 1, nº 1, 1978, p. 11-56.

SANTOS, Laymert Garcia dos. *Politizar as novas tecnologias: o impacto sócio-técnico da informação digital e genética*. São Paulo, Editora 34, 2003.

SCHLOTTFELDT, Carlos Bicalho. “Difusão de tecnologia e extensão rural na Embrapa: reflexões conceituais e práticas”. In: *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, vol. 8, nº 1, 1991, p. 5-35.

SCHNEIDER, Homero Maurício. “Colaborando através da engenharia simultânea para a inovação”. In: *Anais do XVIII Simpósio Nacional de Gestão da Inovação Tecnológica*. São Paulo: SNGIT, 1996, p. 959-970.

SCHUMMER, J. “Multidisciplinarity, interdisciplinarity and patterns of research collaboration in nanoscience and nanotechnology”. *Scientometrics*, vol. 53, nº 3, 2004, p. 425-465.

SCHUMPETER, J. A. *Capitalismo, socialismo e democracia*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

_____. *Teoria do desenvolvimento econômico*. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SCHWARTZMAN, Simon. *Um espaço para a ciência: a formação da comunidade científica no Brasil*. Brasília: MCT-CEE, 2001.

_____. “A pesquisa científica e o interesse público”. *Revista Brasileira de Inovação*, Rio de Janeiro, vol. 1, nº 2, 2002, p. 361-395.

SEGATTO, Andréa Paula. *Análise do processo de cooperação tecnológica universidade-empresa*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: USP, 1996.

SENTANIN, Odemilson Fernando. *Gestão por processos numa empresa de pesquisa e desenvolvimento: objetivo estratégico de um modelo de gestão*. Dissertação de Mestrado. São Carlos: USP, 2004.

SHEA, C. M. "Future management research directions in nanotechnology: a case study". *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 22, nº3, 2005, p. 185-200.

SHERWOOD, Robert. *Propriedade intelectual e desenvolvimento econômico*. São Paulo: Edusp, 1992.

SHIKIDA, P. F. A. & LOPEZ, A. A. O. "A questão da mudança tecnológica e o enfoque neoclássico". *Teoria e evidência econômica*, vol. 5, nº 9, 1997, p. 79-90.

_____. & _____. "Notas sobre o modelo *schumpeteriano* e suas principais correntes de pensamento". *Teoria e evidência econômica*, vol. 5, nº 10, 1998, p. 107-126.

SHINN, Terry. "Nouvelle production du savoir et trliple hélice: tendances du prêt-à-penser les sciences." *Actes de la recherche en sciences sociales*, nº 141-142, 2002, p. 21-30.

_____. & RAGOUET, Pascal. *Controvérsias sobre a ciência: por uma sociologia transversalista da atividade científica*. São Paulo: Associação Filosófica Scientia Studia - Editora 34, 2008.

SILVA, Cylon Gonçalves. *O programa nacional de nanotecnologia e o Centro Nacional de Referência em Nanotecnologia*. Brasília: MCT, 2003.

_____. *Mapeamento da competência nacional em nanociência e nanotecnologia nos últimos dez anos (1994-2004)*. Campinas: Instituto de Química – Unicamp, 2005.

SILVA, Dalmo Oliveira da. "Jornalismo científico *versus* difusionismo na Embrapa". In: *Anais do XXX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação*. Santos: Intercom, 2007.

SILVA, Enedino Corrêa da & alii. "Planejamento e avaliação de programas e projetos na Embrapa". In: *Anais do XVIII Simpósio Nacional de Gestão da Inovação Tecnológica*. São Paulo: SNGIT, 1996, p. 971-987.

SILVA, Heloiza Dias da & DUARTE, Jorge A. M. "Política de comunicação e gestão empresarial: a Experiência da Embrapa". In: *Anais do XXX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação*. Santos: Intercom, 2007.

SILVA, Luciana Ferreira da. *Ciência e tecnologia como barbacã do capitalismo: um ensaio sobre a não-neutralidade*. Dissertação de Mestrado. Campinas: Unicamp, 2003.

SOARES, Ricardo Pereira & CAMPOS NETO, Carlos Álvares da Silva. *Considerações sobre o projeto de lei de parceria público-privada (PPP) em face da experiência recente do Brasil*. Brasília, IPEA, 2004.

SOLOW, R. M. “El cambio técnico y la función de producción agregada”. In: Nathan Rosenberg (org.). *Economía del cambio tecnológico*. Mexico: Fondo de Cultura Económica, 1979, p. 319-336.

TAYLOR, Friedrich. *Princípios de administração científica*. São Paulo: Atlas, 1995.

THE ROYAL SOCIETY. *Nanoscience and Nanotechnologies: opportunities and incertainties*. Londres: The Royal Society Publications, 2004.

VIRILIO, Paul. *A arte do motor*. São Paulo: Estação Liberdade, 1996.

VON ALBADA, G. B. “Ciência e capital”. In: Jorge Dias de Deus (org.). *A crítica da ciência: sociologia e ideologia da ciência*. Rio de Janeiro: Zahar Editor, 1979.

WEBER, Max. “A ciência como vocação”. In: *Ciência e política: duas vocações*. São Paulo: Cultrix, 1972.

_____. *O político e o cientista*. Lisboa: Editorial Presença, 1973.

_____. “Rejeições religiosas do mundo e suas direções”. In: *Max Weber*. São Paulo: Abril Cultural, 1980, p. 237-268.

WOOD, Stephen; JONES, Richard & GELDART, Alison. “The social and economic challenges of nanotechnology”. Swindon: Economic and Social Science Research Council, 2003.

ANEXO 1 – ENDEREÇO DAS UNIDADES DA EMBRAPA VISITADAS

Embrapa Instrumentação Agropecuária.

Rua XV de Novembro, 1452. Centro – São Carlos / SP.

Tel: (16) 3374-2477.

E-mail: sac@cnpdia.embrapa.br.

Embrapa Transferência de Tecnologia – Escritório de Negócios de Campinas.

Avenida Dr. André Tosello, 209. Cidade Universitária – Campinas / SP.

Tel: (19) 3749-8888.

E-mail: sac@campinas.snt.embrapa.br.

ANEXO 2 – LISTA DAS QUINZE ENTREVISTAS REALIZADAS

Clóvis Isberto Biscegli. São Carlos, sexta-feira, 15/02/2008, 14h.

Rubens Bernardes Filho. São Carlos, terça-feira, 19/02/2008, 15h.

Marcelo Knobel. Campinas, sexta-feira, 22/02/2008, 14h.

Pedro Abel Vieira Júnior. Campinas, quarta-feira, 27/02/2008, 10h.

Heloise de Oliveira Pastore. Campinas, terça-feira, 04/03/2008, 10h.

Ricardo Bernardes. Campinas, quarta-feira, 05/03/2008, 14h.

Fabiana Cunha Viana Leonelli. São Carlos, segunda-feira, 17/03/2008, 15h.

Wilson Tadeu Lopes da Silva. São Carlos, terça-feira, 18/03/2008, 15h.

Carlos Alberto Luengo. Campinas, quarta-feira, 19/03/2008, 11h.

Ciro Scaranari. Campinas, segunda-feira, 24/03/2008, 10h.

Maria José S. P. Brasil. Campinas, segunda-feira, 24/03/2008, 14h.

Fernando Galembeck. Campinas, quinta-feira, 27/03/2008, 14h.

José Manoel Marconcini. São Carlos, terça-feira, 01/04/2008, 15h.

Gustavo Figueira de Paula. São Carlos, quinta-feira, 10/04/2008, 15h.

Odílio Benedito Garrido de Assis. São Carlos, terça-feira, 15/04/2008, 15h.

ANEXO 3 – CONTEÚDO DAS ENTREVISTAS

BLOCO A – Relações com o mercado e o Estado.

1- Na sua opinião, qual é o papel das empresas no sistema nacional de inovação? // E o papel das universidades e institutos públicos de pesquisa? // E o papel do Estado? E o papel da sociedade?

2- Como você avalia a autonomia da Embrapa/Unicamp em relação ao Governo Federal? // Você acha que o Estado deveria interferir ou direcionar a agenda da pesquisa? // Por quê? // Quais os limites para isso?

3- Como você avalia a autonomia da Embrapa/Unicamp em relação ao mercado? // Você acha que o mercado deveria interferir ou direcionar a agenda da pesquisa? // Por que? // Quais os limites para isso?

4- O setor privado tem demonstrado interesse pelas pesquisas em nanotecnologia da Embrapa/Unicamp?

5- Qual é a fase mais cara da pesquisa? // Qual delas envolve mais recursos humanos e materiais? // Em qual fase as empresas privadas começam a se interessar?

6- O setor produtivo vem demonstrando interesse pelas pesquisas em nanotecnologia da Embrapa/Unicamp? // Quais são os clientes atuais e potenciais da Embrapa/Unicamp no caso da nanotecnologia?

7- As parcerias da Embrapa/Unicamp nos projetos envolvendo nanotecnologia são geralmente com empresas privadas ou com universidades? // Qual é a contribuição e qual é a contrapartida delas no caso da nanotecnologia?

8- Ultimamente, é mais a Embrapa/Unicamp que procura o mercado ou é mais o mercado que procura a Embrapa/Unicamp? // Antes também era assim?

9- A maior proximidade da Embrapa/Unicamp com relação ao mercado — ocorrida na última década — trouxe alguma mudança nas condições trabalhistas e salariais dos analistas/pesquisadores/professores?

10- Por quais canais o setor produtivo tem acesso à Embrapa/Unicamp? // O que o setor produtivo deve fazer para se relacionar com a Embrapa/Unicamp? // Atualmente esse relacionamento é satisfatório? // A maior proximidade da Embrapa com o setor produtivo trouxe o retorno que ela esperava com isso? // Fale-me sobre isso.

11- Onde vêm os recursos para as pesquisas em nanotecnologia da Embrapa/Unicamp? // Além dos recursos públicos, vocês também recebem financiamento privado? // SIM: Por qual meio a Embrapa/Unicamp recebe dinheiro privado? // No decorrer dos últimos anos, você notou alguma mudança na proporção dos recursos públicos em comparação aos recursos privados no caso da nanotecnologia?

12- Vocês fazem prospecção tecnológica?

13- Em que momento durante a concepção e execução duma pesquisa pensa-se em sua aplicação econômica? // Como é feito isso: é alguém do setor privado que propõe o que pesquisar; ou é a Embrapa/Unicamp que detecta quais as necessidades do cliente a serem atendidas?

14- Quanto tempo aproximadamente leva desde a concepção dum projeto até sua comercialização como produto? // Na sua opinião esse tempo é muito longo ou é muito curto? // Como é esse tempo no caso específico da nanotecnologia? // Ultimamente, você tem notado aceleração ou desaceleração nesse tempo? // O fator tempo é levado em conta na avaliação dos projetos?

15- A implementação do planejamento estratégico teve algum impacto sobre as parcerias da Embrapa com o setor produtivo? // Antes do planejamento estratégico, como eram feitas essas parcerias?

16- Quais atividades relacionadas ao seu trabalho você desempenha fora da Embrapa/Unicamp? EX: Congressos, cursos, visitas a universidades, a fornecedores, negociações com empresas privadas ou com agências de fomento.

17- Os pesquisadores da Embrapa/Unicamp prestam serviços a empresas privadas? // SIM: Como é firmado o vínculo contratual e como é feita a remuneração dessas atividades?

18- Você recebeu algum treinamento em gestão estratégica, *marketing*, administração e empreendedorismo? // SIM: Quais foram os objetivos desse treinamento? // Qual a sua opinião sobre a necessidade dum pesquisador receber esse treinamento?

19- Os clientes externos da Embrapa/Unicamp têm acesso direto aos pesquisadores? // SIM: Em quais momentos e onde se dá esse encontro? // Como é o relacionamento entre pesquisadores e clientes externos da Embrapa/Unicamp?

20- Vocês costumam sofrer pressões por parte do cliente ou do parceiro com relação a prazos e a especificações da tecnologia na qual estão trabalhando? // SIM: Descreva-me a situação e como isso acontece.

21- A relação entre mercado e pesquisa científica é harmoniosa ou conflitiva? Quer dizer: há conflito entre os valores e prazos da ciência e os valores e prazos do mercado? // SIM: Que conflitos são esses?

BLOCO B – Patentes, transferência e licenciamento.

1- Quais são as vantagens e problemas duma patente?

2- O que muda no patenteamento com relação à nanotecnologia? // Cada projeto em nanotecnologia gera quantas patentes? // As patentes em nanotecnologia são depositadas apenas no INPI ou também no USPTO?

3- Fale-me sobre o processo de transferência de tecnologia. Quais são as formas usadas pela Embrapa/Unicamp para transferir suas inovações? // Dê-me detalhes a respeito disso no caso específico da nanotecnologia.

4- Diga-me como é negociada a partilha dos *royalties* nos casos onde a inovação envolveu a participação da Embrapa/Unicamp com outra instituição ou empresa. // Como é definida a proporção que caberá a cada parte? // Qual é a remuneração do pesquisador nesses casos? // Como ele poderá utilizar o dinheiro conseguido com o licenciamento da patente que ele desenvolveu?

5- Qual a porcentagem em *royalties* a empresa paga à Embrapa/Unicamp? // Com qual frequência os *royalties* são cobrados? // Isso é calculado sobre a produção ou sobre a venda? // Isso é pago à unidade Embrapa que licenciou a tecnologia ou à sede da Embrapa em Brasília? // Além do pagamento dos *royalties*, quais são as outras contrapartidas e obrigações do licenciado?

6- Em que situações a Embrapa/Unicamp pode abrir mão da titularidade ou propriedade duma patente? // Em que situações a titularidade ou propriedade é compartilhada com outras instituições ou empresas? // Nesse caso, quais são os termos do contrato e quais são as contrapartidas a cada parte? // Há casos nos quais a titularidade ou a propriedade é do pesquisador? // Então, como é reconhecida a sua participação no projeto?

7- Quais são os critérios usados na seleção de empresas para transferência e licenciamento de tecnologia?

8- Como a Embrapa/Unicamp faz para monitorar o processo de transferência e de aplicação da tecnologia, assim como o pagamento dos *royalties*?

9- Após a transferência da tecnologia, a Embrapa/Unicamp faz treinamento ou oferece assessoria para a empresa receptora da inovação?

10- As unidades da Embrapa têm um comitê de publicação e um comitê de propriedade intelectual. Quais são as atribuições desses setores e qual é a relação entre eles?

11- Cada escritório de negócios da Embrapa é autônomo para firmar contratos e fazer parcerias? // Quem coordena e uniformiza essas operações?

12- Qual é o procedimento usado quando não existem empresas capacitadas para receber a inovação que a Embrapa desenvolveu? // Esse será o caso das inovações envolvendo nanotecnologia? // Esse foi o caso da Língua Eletrônica?

13- Eu soube que a Embrapa incentiva a incubação e a formação de pequenas empresas de alta tecnologia. Esse também seria o caso da nanotecnologia? // Essas empresas são formadas por pesquisadores da Embrapa? // Quais motivos levaram a Embrapa a apoiar a criação dessas empresas para transferir suas inovações? // Fale-me das vantagens e desvantagens dessa forma de transferência de tecnologia: a incubação.

14- A Embrapa/Unicamp costuma incentivar a criação de empresas especificamente para a transferência de tecnologias? // Há casos nos quais o pesquisador deixa a Embrapa/Unicamp para criar sua própria empresa? // SIM: Fale-me sobre isso.

15- A transferência da Língua Eletrônica foi feita por qual unidade da Embrapa? // Ela contou com a participação do Escritório de Negócio de Campinas?

16- O licenciamento da Língua Eletrônica foi feito com exclusividade para a empresa? // O contrato tem prazo para terminar? // Quando o edital para o licenciamento da Língua Eletrônica foi lançado, quais outras empresas além da sua estavam interessadas nela?

17- O que leva a Embrapa optar por um licenciamento fechado ou por um licenciamento aberto?

18- Aproximadamente, quantas patentes em nanotecnologia já passaram pelo Escritório de Negócios de Campinas? // Já adquiridas ou só requeridas? // Já aplicadas ou só transferidas?

19- Há regras sobre sigilo nas pesquisas da Embrapa/Unicamp? // SIM: Na sua opinião, o sigilo fere a ética da ciência no que se refere à publicidade e à socialização do conhecimento?

20- O que diferencia o bom projeto do mau projeto? // O que pode causar a recusa dum projeto ou o fracasso duma pesquisa?

BLOCO C – Publicar ou Patentear.

1- Publicar ou patentear? Quer dizer: qual é o critério para decidir o que será publicado e o que será patenteado? // Quem decide nesses casos? EX: O pesquisador? A chefia? O cliente? // Você tem notícia de pressões ou de conflitos em casos como esses?

2- Os pesquisadores da Embrapa/Unicamp recebem adicionais ou comissões por patentes licenciadas ou por parcerias feitas? // Ele recebe parte dos *royalties* da patente? SIM: Como o pesquisador poderá usar depois esse dinheiro?

3- Os pesquisadores da Embrapa/Unicamp recebem direitos autorais?

4- Além do retorno financeiro, o que você acha fundamental para sua satisfação enquanto pesquisador? // Você acha o prestígio importante? // O que o pesquisador precisa realizar para obter prestígio?

5- O pesquisador bem-sucedido é aquele que tem prestígio ou é aquele que é bem remunerado? // Por quê?

6- Qual a importância para o pesquisador da Embrapa/Unicamp ter patentes mencionadas em seu *Curriculum Lattes*? // O que confere mais prestígio – uma patente ou uma publicação? // Seria correto dizer que atualmente a pressão por publicar está sendo substituída pela pressão por patentear? // Alguns pesquisadores da Embrapa que têm patentes costumam pendurá-las com orgulho na parede. O que explica essa prática?

7- Os pesquisadores da Embrapa/Unicamp são ranqueados conforme o número de artigos ou conforme do número de patentes? // Houve alguma mudança nesses critérios no decorrer do tempo?

BLOCO D – Relações e condições do trabalho de pesquisa.

- 1- Fale-me sobre a sua formação acadêmica e profissional.
- 2- Fale-me sobre a sua rotina de trabalho na Embrapa/Unicamp.
- 3- Durante seu trabalho na Embrapa/Unicamp você desempenha atividades que na sua opinião não deveriam ser tarefas dum analista/pesquisador/professor? EX: Atividades burocráticas, administrativas, comerciais, *marketing*, relações públicas, etc.
- 4- Como você avalia suas condições de trabalho? // Houve mudanças nessas condições no decorrer dos anos? // Na sua opinião, quais são as principais dificuldades enfrentadas no trabalho de pesquisa?
- 5- Pensando nas condições do seu trabalho, você considera o analista/assistente operacional mais parecido a um cientista ou mais parecido a um trabalhador como os outros? // Explique por quê.
- 6- Defina-me qual o perfil do pesquisador da Embrapa/Unicamp.
- 7- Quais são as atribuições do pessoal do suporte à pesquisa na Embrapa?
- 8- Qual é a forma de contratação e o regime de promoção na Embrapa/Unicamp?
- 9- Fale-me sobre o relacionamento entre os analistas, os assistentes operacionais e os pesquisadores. // As diferenças salariais e hierárquicas são muito grandes? // Quais são os níveis hierárquicos na Embrapa?
- 10- As diferenças salariais e hierárquicas são muito grandes entre os pesquisadores e os demais funcionários? // E com relação ao pessoal do suporte à pesquisa?
- 11- Nos últimos anos, houve alguma mudança na proporção do seu tempo dedicado às tarefas de ensino e de pesquisa na Unicamp? // SIM: Qual deles aumentou e qual deles diminuiu?
- 12- Fale-me o que mudou no seu trabalho com o planejamento estratégico da Embrapa. // Fale-me o que você acha desse novo sistema.
- 13- Quando algum projeto é bem-sucedido, o prestígio é distribuído igualmente a todos os que participaram da pesquisa? // Quem fica com a maior parte do prestígio? // Os nomes dos analistas e assistentes operacionais que trabalharam na pesquisa costumam aparecer nos artigos ou patentes da Embrapa? // Qual a sua opinião sobre isso?
- 14- Você considera seu trabalho repetitivo e alienante? // Qual é o espaço dado nele à criatividade e à inventividade?
- 15- O pessoal de suporte à pesquisa tem liberdade para propor projetos? // SIM: Com que frequência isso acontece? // Os analistas e assistentes operacionais têm autonomia para se dedicar a seus próprios interesses de pesquisa?

16- Como você avalia seu grau de autonomia e de liberdade para conduzir as pesquisas? Quer dizer: você teria liberdade para conduzir algum projeto por conta própria e segundo seus próprios critérios? // Qual é seu grau de autonomia e criatividade para se dedicar a seus próprios interesses de pesquisa?

17- Imagine a seguinte situação: você está pesquisando algo e essa pesquisa acaba tendo resultados totalmente inesperados. Isso na sua opinião significa o sucesso da pesquisa ou o fracasso dela? // Sua avaliação seria diferente se o contexto fosse outro, quer dizer, se você estivesse trabalhando numa universidade pública ou numa empresa privada?

18- Você acompanha todo o processo de inovação desde a concepção até a transferência tecnológica? // Qual é seu grau de controle sobre a inovação que desenvolve? // Você sabe ao certo qual o destino da inovação na qual trabalhou e qual o impacto dela sobre a sociedade?

19- Defina-me o que seria a ética do trabalho científico. Quais são os valores que devem orientar o trabalho do pesquisador. // Quais seriam as atitudes reprováveis por parte dum pesquisador?

20- Na Embrapa/Unicamp há algum código de conduta ou algum conjunto de regras para orientar o comportamento dos pesquisadores? // SIM: Fale-me sobre isso.

21- Os funcionários da Embrapa/Unicamp costumam ser sindicalizados? // A maioria dos sindicalizados está entre os pesquisadores ou entre o pessoal de suporte à pesquisa /// O que explicaria essa diferença no grau de sindicalização?

22- Quais são as principais reivindicações do Sinpaf com relação à Embrapa?

BLOCO E – Controvérsias da nanotecnologia, riscos possíveis impactos.

1- A Embrapa/Unicamp realiza pesquisas sobre riscos e impactos da nanotecnologia?

2- Você acha que a nanotecnologia repetirá as mesmas polêmicas da biotecnologia?

3- Fale-me da importância da pesquisa em nanotecnologia. // Como o cidadão comum poderá se beneficiar da nanotecnologia? Quer dizer: como pesquisas financiadas com dinheiro público poderão ser socializadas para toda a população? // Provocação: se o objetivo duma tecnologia é beneficiar toda a sociedade, por que ela é patenteada e transferida, em vez de ser publicada e difundida?

4- No caso dum possível envolvimento da sociedade nas pesquisas em nanotecnologia, quem o senhor considera mais adequado a participar desse processo? O cidadão comum? Deputados e senadores? Universidades? ONGs? Sindicatos? Lideranças religiosas? Militares?

5- As pesquisas em nanotecnologia da Embrapa/Unicamp são básicas ou aplicadas? // Na sua opinião, a universidade pública deveria de dedicar mais à pesquisa básica ou à pesquisa aplicada? // E os institutos de pesquisa?

6- As pesquisas em nanotecnologia são compartimentadas ou são transdisciplinares? // Fale-me sobre o envolvimento de outras áreas e outras unidades da Embrapa/Unicamp no desenvolvimento da nanotecnologia.

7- Quais produtos envolvendo nanotecnologia a Embrapa/Unicamp está desenvolvendo agora? // Esses produtos já têm clientela ou mercado potencial? // Algum desses produtos já está sendo comercializado? // SIM: Com que resultado comercial? // Com que retorno financeiro?

8- Quais foram as oportunidades (com relação a mercados e a parcerias) que a nanotecnologia abriu para a Embrapa/Unicamp?

9- Quantas pessoas na Embrapa/Unicamp estão trabalhando diretamente com nanotecnologia? // Quantas nesta unidade/instituto? // Quantas no LNNA?

BLOCO F – O LNNA e as redes do MCT.

1- Conte-me como foi o processo de concepção e de construção do LNNA.

2- Onde partiu a iniciativa para a criação do LNNA?

3- Fale-me sobre a importância do LNNA para a sociedade.

4- O LNNA está integrado a alguma das dez redes criadas pelo MCT em 2005 para pesquisas em nanoescala?

5- Além dos recursos da Finep e dos aportes dos Fundos Setoriais, as pesquisas em nanotecnologia do LNNA recebem recursos privados? // SIM: Qual é a proporção desses recursos privados em comparação com os recursos públicos?

6- A Embrapa/Unicamp está integrada a alguma das dez redes criadas pelo MCT em 2005? // Fale-me sobre as vantagens e desvantagens do trabalho em rede. // Seria correto dizer que a colaboração necessária ao trabalho em rede é contrariada pela competição entre as instituições por financiamento escasso?

8- As pesquisas realizadas nas outras unidades da Embrapa/Unicamp chegam a ser conhecidas por você aqui? // Entre as unidades da Embrapa/Unicamp há cooperação ou há competição nas pesquisas em nanotecnologia?

BLOCO G – A empresa.

1- Fale-me sobre o histórico de criação da empresa.

2- Sua empresa foi incubada? // SIM: Onde e por quanto tempo? // No momento, a empresa está sendo incubada pela Embrapa?

3- Onde vieram os recursos para a criação da empresa? // A empresa recebe recursos das agências de fomento? // A empresa recebe ou receberá capital de risco?

4- Há intenção da empresa entrar no mercado acionário e fazer sua primeira oferta pública das ações? // É possível que a empresa seja comprada ou incorporada por outra empresa nacional ou estrangeira?

5- Você participa das atividades do LNNA? // Você participou das pesquisas da Língua Eletrônica? // Quais foram as suas atividades?

6- A Língua Eletrônica já está sendo produzida ou comercializada?

7- Há interesse da empresa em receber outras inovações da Embrapa?