



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Educação e Humanidades

Faculdade de Educação

Márcio Rolo


**Ocupando os latifúndios do saber: subsídios para o ensino da ciência na
perspectiva politécnica da educação**

Rio de Janeiro

2012

Márcio Rolo

**Ocupando os latifúndios do saber: subsídios para o ensino da ciência na perspectiva
politécnica da educação**



Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor ao Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas e Formação Humana, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientador: Prof. Dr. Gaudêncio Frigotto

Rio de Janeiro

2012

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CEH/A

R755 Rolo, Márcio.
Ocupando os latifúndios do saber: subsídios para o ensino da ciência na perspectiva politécnica da educação / Márcio Rolo. – 2012.
382 f.

Orientador: Gaudencio Frigotto.
Tese (Doutorado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Educação.

1. Ciência – Estudo e ensino – Teses. 2. Ciência – Filosofia – Teses.
3. Política e educação – Teses. 4. Ensino técnico – Brasil – Teses. I. Frigotto, Gaudencio. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Educação. III. Título.

nt

CDU 373.6:5

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese.

Assinatura

Data

Márcio Rolo

**Ocupando os latifúndios do saber: subsídios para o ensino da ciência na perspectiva
politécnica da educação**

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor ao Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas e Formação Humana, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 26 de abril de 2012

Banca Examinadora:

Prof^o. Dr^o. Gaudêncio Frigotto (Orientador)
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Prof^a. Dr^a. Maria Ciavatta
Universidade Federal Fluminense

Prof^a. Dr^a. Márcia de Oliveira Teixeira
Fundação Oswaldo Cruz

Prof^a. Dr^a. Roseli Salete Caldart
Instituto Educacional Josué de Castro

Prof^a. Dr^a. Virgínia Fontes
Universidade Feferal Fluminense

Rio de Janeiro

2012

AGRADECIMENTOS

Agradeço às seguintes pessoas e instituições com as quais este trabalho mantém uma dívida direta: os professores do Programa de Pós Graduação em Políticas Públicas e Formação Humana (PPFH/UERJ); os educadores do Instituto Educacional Josué de Castro (IEJC/ITERRA/Veranópolis); os educadores da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (EPSJV/Fiocruz/Rio de Janeiro); Isabel Brasil, Verônica de Almeida Soares, Anamaria Corbo e Eduardo Vidal, interlocutores deste trabalho; Tânia de Oliveira Camel, que leu e contribuiu com importantes sugestões para o capítulo 5; Thatiana Victoria Machado, ex-aluna e responsável pela organização do Apêndice; demais alunos do IEJC e da EPSJV que tiveram seus trabalhos aqui citados; o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) que, em parceria, me concederam uma bolsa de estudo durante um período do doutorado.

Devo um agradecimento especial ao meu orientador, amigo e mestre de toda uma geração de educadores, Prof. Gaudêncio Frigotto.

...o que importa no estudo da ciência é assumir o esforço tenso do conceito
Friedrich Hegel

RESUMO

ROLO, Márcio. *Ocupando os latifúndios do saber: subsídios para o ensino da ciência na perspectiva politécnica da educação*. 382f. Tese (Doutorado em Políticas Públicas e Formação Humana) – Faculdade de Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

A presente tese tem por finalidade refletir sobre princípios pedagógico-filosóficos para o ensino da ciência na etapa intermediária da educação escolar. Considerando que tanto a prática educativa quanto a prática científica são práticas sociais mediadoras do processo de produção, e que, portanto, não se pode pensá-las fora de um método que as integre dialeticamente a partir de determinantes que estão dados no campo da economia política, procurou-se investigar aqui qual é o estatuto hoje reservado à ciência no quadro de valores introduzidos pela economia política neoliberal e os efeitos dessas mudanças sobre o que se prescreve para a formação científica no ensino médio brasileiro a partir da última reforma educacional (LDBEN/1996). Tratou-se de sublinhar aqui as conexões que foram se firmando entre os processos de universalização da forma-mercadoria e as mudanças introduzidas no regime de produção do conhecimento, que vai cada vez mais sendo moldado pelos objetivos e prescrições do capital. Tendo por referência o materialismo histórico-dialético, o objeto desta tese foi delineado de modo a refletir o processo de constituição da produção da ciência em dois âmbitos distintos: o da macro-política, presidido hegemonicamente pelas instituições ligadas ao capital, a partir da década de 1990, e o da relação epistemológica que subjaz à prática científica contemporânea, assinalando a co-relação entre estes processos e os seus nexos causais. Para dar contas destas relações, procedeu-se a uma investigação histórica e filosófica que teve por objetivo mostrar como o conceito de *natureza* cunhado pelas mãos dos primeiros cientistas no século XVII – futura matriz da noção de *ciências da natureza* tal como ela é tomada hoje no currículo –, assentado numa distinção fixa entre juízos de fato e juízos de valor, deve seu conteúdo a um processo que é finalmente econômico e social. Por meio desta crítica pode-se estabelecer os vínculos entre a economia política, o viés institucional da ciência e o universo da epistemologia. Concluiu-se que há uma relação necessária entre o novo registro institucional de produção do conhecimento, garantido por um estatuto regulatório afinado com as demandas do neoliberalismo, e o novo estatuto epistemológico, assinalado por uma ênfase nos pressupostos do *realismo científico ingênuo*. Esta relação se projeta sobre o ensino da ciência na forma de uma intensificação de seu teor tecnicista, e dentre as suas características destacamos duas: 1) o conceito de natureza, tomado no ensino das ciências como uma abstração des-historicizada; 2) o mito da unicidade científica, isto é, a crença de que só há uma ciência: a que formulará, numa linguagem única e inequívoca, a verdade do real. Para finalizar, fizemos alusão a dois programas educacionais que, a nosso ver, avançam rumo a novas formas de ensino na medida em que refletem a experiência de um grupo de educadores e alunos com os princípios da educação politécnica: o do Instituto de Educação Josué de Castro (IEJC/ITERRA) e o da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (EPSJV/Fiocruz).

Palavras-chave: Educação politécnica. Ensino de ciência. Filosofia da ciência. Conceito de natureza.

ABSTRACT

The purpose of the present dissertation is to ponder over the pedagogical-philosophical principles of the act of teaching science in the middle stage of school education. Considering that both the educational and the scientific exercises are social exercises that interpose the production process, and that, therefore, one cannot think about them without a method that integrates them dialectically taking in consideration variables that are given in the political economy field, I attempted to investigate here which is today the statute reserved to science in the set of values introduced by the neoliberal political economy and the effects of this shift over what is prescribed for the scientific education in the Brazilian high school since the educational reform. This dissertation highlights the connections that emerged between the universalization process of the merchandise-appearance and the changes introduced in the system of knowledge production, which becomes gradually more shaped by the goals and prescriptions of the capital. Using as reference the historical-dialectical materialism, the object of this dissertation was chosen in a way to reflect the creation process of science production in two different ways: that of macro-politics, since the 1990s hegemonically presided by the institutions associated with the capital, and that of the epistemological relation that lies underneath the contemporary scientific exercise, emphasizing the correlation between these processes and their causal nexus. To deal with these relations, I conducted a philosophical and historical investigation that had as main purpose to demonstrate how the concept of nature invented by the first scientists of the 17th century – future reference of the conception of natural science as it is applied to the school program -, based in a rigid distinction between fact judgments and value judgments, owns its content to a process that is mainly economical and social. Through this critic I tried to establish the bonds between the political economy, the institutional bias of science and the universe of epistemology. I concluded that there is a necessary relationship between the new institutional register of knowledge production, guaranteed by a regulatory statute consonant with the needs of neoliberalism, and the new epistemological statute, marked by an emphasis in the given concepts of the naïve scientific realism. This relationship projects itself over the science teaching in the shape of an intensification of its technical substance, among which two deserve to be highlighted: 1) the concept of nature, applied to the science teaching as an a-historical abstraction; 2) the myth of the scientific unicity, that is, the belief that there only is one science: the one that will formulate it, in a language that is unique and unequivocal, the truth of the reality. To finish this dissertation, I mentioned two educational programs that, in my point of view, progress toward new ways of teaching science as they reflect the experience of a group of teachers and students with the principles of the polytechnical education: the Instituto de Educação Josué de Castro (IEJC/ITERRA) and the Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (EPSJV/Fiocruz).

Keywords: Polytechnical education. Science teaching. Science philosophy. Concept of nature.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
1. STULTÍFERA NAVIS DA EDUCAÇÃO.....	44
1.1 As indistincões conceituais na letra da reforma.....	52
1.2 O indivíduo como mônada e a ciência como ferramenta.....	56
1.3 Os antecedentes políticos da Reforma Educacional.....	63
1.4 O currículo entre o relativismo e o positivismo	68
1.5 A exposição dos fatos e o ocultamento dos valores.....	70
1.5.1 <u>A engenharia social gradativa.....</u>	75
2. A CIÊNCIA ENTRE O CÉU DA BOMBA ATÔMICA E A TERRA QUE ABRIGA A SEMENTE TRANSGÊNICA.....	79
2.1 O pecado de Oppenheimer.....	84
2.1.1 <u>O objeto científico abstraído das relações sociais.....</u>	88
2.1.2 <u>O astucioso Ulisses e mundo desencantado da ciência.....</u>	91
2.1.3 <u>O homem como ser falado pelas estruturas.....</u>	96
2.1.4 <u>A matéria, esta espécie de relação social.....</u>	99
2.2 As várias faces de uma semente.....	100
2.2.1 <u>A mercantilização e o dinheiro como fim.....</u>	102
2.2.2 <u>O empresariamento da ciência.....</u>	109
2.2.3 <u>A transformação da semente de recurso regenerativo em mercadoria</u>	116
2.2.4 <u>A ciência reducionista e o que ela deixa de fora</u>	118
3. FORMAÇÃO HUMANA E POLITECNIA	121
3.1 A formação humana sob o signo da produtividade.....	121
3.2 A formação humana sob o signo da emancipação.....	129

4.	A CIÊNCIA COMO FORMA SOCIAL-HISTÓRIA DE CONHECIMENTO.....	134
4.1	O método científico de Karl Marx.....	141
4.1.1	<i>Essência e fenômeno no marxismo.....</i>	142
4.1.2	<i>A cisão kantiana.....</i>	144
4.1.3	<i>A reparação hegeliana.....</i>	148
4.1.4	<i>O todo e as partes segundo o logos marxista.....</i>	153
4.1.5	<i>O universal, o particular e o singular.....</i>	156
4.2	O homem como essência da propriedade privada.....	158
4.3	Sentidos que se confirmam como forças essenciais humanas.....	165
4.4	O debate internalismo/externalismo e o marxismo.....	170
4.5	A Natureza e suas ciências.....	173
4.5.1	<i>O sujeito e o objeto socialmente construídos.....</i>	177
5.	A FÁBRICA DE PRODUZIR FATOS.....	182
5.1	O mundo segundo dois modos de vê-lo.....	182
5.2	A geometrização do mundo e a reificação da ciência.....	189
5.3	Crítica à imagem epistemológica do Cosmos-máquina.....	199
5.3.1	<i>O novo pathos do conhecimento e o modo de produção capitalista.....</i>	204
5.3.2	<i>O novo léxico matemático e o Livro da Natureza.....</i>	208
5.4	A mente concipio ou o movimento como imaginação.....	223
5.5	A ciência galileana: uma ciência sem sujeito?.....	234
5.6	Fisicalismo: o mundo segundo o modo único de vê-lo.....	238
5.6.1	<i>A partilha “natural” do conhecimento.....</i>	245
5.7	Newton sob um céu que se ignora: <i>Hypotheses non fingo</i>.....	247
5.8	A ciência como função e esquecimento.....	253

5.8.1	<u>Esquecimento nº 1: a geometria euclidiana</u>	253
5.8.2	<u>Esquecimento nº2: o espaço perspético do renascimento</u>	256
6.	COMO REFAZER O CONCEITO DE NATUREZA?	261
6.1	Os vários modos de contar a história da ciência	261
6.1.1	<u>O apagamento da função-autor</u>	268
6.1.2	<u>A inscrição do aluno no paradigma científico</u>	273
6.2	A epistemologia engajada de Hugh Lacey	276
7.	CONCLUSÃO	285
	REFERÊNCIA	293
	APÊNDICE	303

INTRODUÇÃO

Nós só conhecemos uma ciência, a ciência da história. A história pode ser vista por dois lados: ela pode ser dividida em história da natureza e história do homem. Os dois lados, porém, não devem ser vistos como entidades independentes.
Marx - *A Ideologia Alemã*

O objeto mediato deste trabalho é o ensino da ciência na etapa intermediária da educação escolar. Tratando de estabelecer uma crítica às diretrizes que, formal ou informalmente, servem de orientação para o ensino das “ciências da natureza” na escola brasileira, procurou-se responder aqui à seguinte questão: quais princípios devem orientar a educação científica dos alunos que se encontram na etapa compreendida entre a educação básica escolar e o mundo do trabalho ou da universidade? Formulada assim, com uma ambição universalizante, uma vez que com ela pretendemos abarcar todo o contexto sócio-econômico, marcadamente desigual, do cenário educacional brasileiro, essa pergunta nos conduziu imediatamente para um quadro de relações anterior à escola, qual seja, o da própria produção da ciência. Pois para que se possa decidir pela forma do ensino de ciência que queremos para os nossos alunos do ensino médio é preciso responder antes à questão: qual ciência queremos?

A ciência, como se sabe, tornou-se hoje um componente incontornável da vida contemporânea, seja na forma de força social produtiva, seja como um fator estruturante da cultura. Além daqueles profissionais mais diretamente envolvidos com a sua prática, ela também é objeto de preocupação de filósofos e sociólogos, seu desenvolvimento engaja a preocupação de empresários e de governos de Estado, para o seu ensino se voltam as atenções de educadores e pedagogos filiados a orientações filosóficas diversas. E até mesmo nos espaços “informais” da vida humana a ciência tem sua presença assegurada, sendo objeto de interesse da televisão, do cinema, da literatura, das exposições em museus especializados, dos artigos em jornais e revistas voltadas para a divulgação científica.

A importância que a ciência assume como agente político-estratégico de desenvolvimento pode ser detectada, a título de exemplo, no seminário promovido pela Fundação Maurício Grabois, no ano de 2010, sobre o tema *Ciência & Tecnologia: para o novo projeto nacional de desenvolvimento*. Neste evento, o então presidente da Financiadora

de Estudos e Projetos (Finep)¹, Luís Fernandes, em uma intervenção intitulada *Ciência & Tecnologia: força motriz e base de sustentação do desenvolvimento no século XXI*, falou da importância da atividade científica para o projeto de desenvolvimento do Brasil, ocasião que lhe serviu de oportunidade para fazer a defesa de alguns ajustes que deveriam ser tomados, segundo ele, com relação ao regime de produção científica brasileira. Por entendermos que as ideias defendidas por este autor refletem o pensamento de um setor da elite política e econômica que se encontra na condução da política científica do país, achamos pertinente expor aqui o núcleo de seus argumentos. Eis, em linhas gerais, o conteúdo de sua intervenção:

- i. O advento da sociedade do conhecimento nas últimas três décadas fez com que o mundo ingressasse, de fato, em um novo padrão tecnológico. Os desenvolvimentos nas fronteiras tecnológicas desse padrão estabeleceram novos paradigmas a ponto de se poder dizer que hoje quem não domina a tecnologia da informação não é cidadão pleno do mundo;
- ii. O conhecimento – e, portanto, a ciência – desempenha um papel central nos processos de agregação de valor à mercadoria. Aqueles países que dominam a fronteira tecnológica têm poder estrutural para ditar os rumos do desenvolvimento mundial;
- iii. Enquanto no século XIX o desenvolvimento dos países centrais do capitalismo se assentava na importação de matéria-prima de baixo valor agregado oriunda dos países periféricos, e na posterior exportação destes mesmos produtos para seus países de origem – então processados industrialmente e com alto valor agregado – hoje, este mesmo ciclo perverso se reproduz, mas agora focado na exploração do riquíssimo patrimônio genético dos países em desenvolvimento;
- iv. Nos últimos anos ocorreu um deslocamento do processo de geração de conhecimento das instituições públicas de C&T – inclusive do sistema universitário – para os departamentos de pesquisa de empresas altamente centralizadas e de feição monopolista. Este deslocamento ampliou a capacidade das nações de produzir conhecimento. (FERNANDES, 2010).

Segue-se daí a conclusão que o autor retira e que lhe servirá de base para defender os ajustes no regime brasileiro de produção de conhecimento: nas condições dadas, diz ele, o país em desenvolvimento que não trazer a *agenda da inovação em C&T* para o cerne de seu

¹ A FINEP é uma empresa pública vinculada ao Ministério de Ciência e Tecnologia. Tem por missão promover o desenvolvimento econômico e social do Brasil por meio de fomento público à Ciência, Tecnologia e Inovação em instituições públicas ou privadas.

desenvolvimento nacional, condena-se a reproduzir, em pleno século XXI, as relações de sujeição e subordinação do antigo estatuto colonial do século XIX. Trata-se, segundo ele, de confrontar esses novos padrões de concentração de riqueza e poder por políticas nacionais de desenvolvimento que combatam a monopolização do conhecimento no sistema internacional.

Os argumentos veiculados pelo representante da Finep acham-se ancorados em alguns dados da Organização das Nações Unidas (ONU) que ele reproduz na sua intervenção. Segundo a ONU, diz ele, em 1960 a renda *per capita* dos 20 países mais ricos era 54 vezes maior do que a dos 20 países mais pobres do planeta – hoje, esta diferença passou a ser 121 vezes maior, ou seja, neste meio século, mais do que dobrou a distância entre os países centrais e os países periféricos do capitalismo. Essa polarização é atribuída por ele à crescente concentração e centralização dos processos de agregação de valor e geração de riqueza pelos países mais ricos. Outro dado relevante diz respeito à participação brasileira no interior deste quadro de crescente concentração de renda: enquanto nossa participação na produção científica mundial – medida por publicações em revistas internacionais – aumentou de 0,4% no início dos anos 1980 para os atuais 2,2%, como resultado de uma política de Estado que elevou para 1,2% do seu PIB a taxa de investimento em C&T, na China, neste mesmo período, a produção científica, ao lado de um desenvolvimento econômico da ordem dos 10% em média, passou dos 0,4% para 7% da produção científica mundial, um dado que coloca o país asiático como o segundo maior investidor do mundo em valores absolutos em pesquisa e desenvolvimento (P&D). O investimento em ciência e tecnologia da China corresponde hoje a 1,6% do seu PIB, abaixo apenas dos Estados Unidos. Essa mesma trajetória virtuosa pode ser detectada, embora de forma menos acentuada, na Índia ou na Coreia do Sul.

Para explicar como se originaram os baixos índices de desenvolvimento científico do Brasil, as análises de Fernandes remontam até a política de industrialização via substituição de importações que dominou na era Vargas, uma política marcada, como se sabe, pela forte proteção do mercado doméstico e pela atração de investimentos de empresas estrangeiras para estruturar e impulsionar setores industriais mais dinâmicos. A herança varguista responderia pela indigência histórica de nossa produção científica, uma vez que as empresas multinacionais que aqui se instalavam não investiam em P&D, mas aplicavam pacotes tecnológicos que já haviam se tornado obsoletos em suas matrizes, mas que aqui se mantinham competitivos em virtude da forte proteção do mercado nacional:

A lógica desse modelo fez com que não se trouxesse o tema da inovação para o coração das estratégias empresariais de competitividade no esforço de industrialização nacional, com a possível exceção das empresas estatais, estimuladas por políticas públicas a gerar inovações

para atender a determinados objetivos estratégicos nacionais claramente identificados. (FERNANDES, 2010, p. 207).

É, pois, com vistas a implantar a lógica da *inovação* como política de Estado que o autor formula sua tese:

O desafio, agora, é incorporar desde já, na matriz do desenvolvimento nacional, políticas e mecanismos de redistribuição de riqueza e renda, gerando e mobilizando conhecimento inovador focado na promoção do desenvolvimento e da inclusão social. (FERNANDES, 2010, p. 209)

Vê-se como o tema do desenvolvimento nacional acha-se relacionado, na tese em questão, ao problema da *inovação científica*: para que se efetue a geração e a redistribuição de renda é preciso antes ajustar os meios de produzir conhecimento, ou seja, é preciso efetuar uma reforma do estatuto institucional e jurídico do país com vistas a regulamentar o investimento em desenvolvimento científico. Percebe-se também a crítica à política de proteção do mercado doméstico: na defesa que o autor faz de uma flexibilização da legislação que facultaria às instituições estatais se associarem ao capital se aloja o cerne de sua intervenção:

Precisamos confrontar duas grandes questões. Primeiramente, precisamos ser capazes de coordenar e canalizar grandes investimentos para programas e projetos estruturantes do desenvolvimento nacional, para viabilizar um ciclo sustentado de desenvolvimento adaptado às condições do século XXI. Temos enfrentado algumas dificuldades nesse esforço, porque a adoção de foco estratégico nos investimentos públicos se confronta com a resistência (em geral difusa) de setores do Sistema Nacional de C&T que se beneficiaram das práticas dispersas de financiamento que predominavam em períodos anteriores. (FERNANDES, 2010, p. 210)

As análises do autor, como dissemos, são emblemáticas do modo como parte importante do empresariado brasileiro pensa a questão científica. Este pensamento – que não transita sem resistências no cenário político, como o autor reconhece no artigo – tem encontrado forte acolhida pelos governos brasileiros desde pelo menos o governo de Fernando Henrique Cardoso (FHC), ocasião que assinalou um ponto de inflexão nas políticas públicas de C&T no Brasil. Desde então vem se instituindo um processo de mudança da legislação que regulamenta o regime de produção de conhecimento com vistas a permitir a associação entre as instituições públicas estatais e o capital privado.

Objeto de numerosos relatórios que têm por objetivo difundí-la, a asserção de que é preciso flexibilizar as regras que presidem a produção do conhecimento comunga com a

lógica do discurso dos organismos mais importantes que organizam as relações internacionais capitalistas – Banco Mundial, Fundo Monetário Internacional (FMI), Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), Organização das Nações Unidas (ONU), Organização Mundial do Comércio (OMC), Organização Internacional do Trabalho (OIT), etc. – no mundo contemporâneo. Com grande poder de cooptação política na medida em que mobilizam vultosos recursos financeiros para a aplicação em programas econômicos e educacionais dos países periféricos do capitalismo, estes organismos afirmam que os regimes comerciais mais abertos ao comércio internacional e com uma legislação que reconhece o direito aos *royalties* e às patentes têm maior probabilidade de atrair investimentos estrangeiros, e, conseqüentemente, maior desenvolvimento científico e tecnológico para o país. Presente em uma avalanche de documentos, esta proposição tornou-se a diretriz dominante da política científica brasileira, orientando os esforços do nosso desenvolvimento rumo à sociedade do conhecimento (Neves; Pronko, 2008).

Como se vê, o desenvolvimento científico brasileiro é pensado pela elite que hoje se acha na condução do Estado a partir da necessidade de vir a se “adaptar às condições vigentes do século XXI”. Tendo por referência uma realidade exterior ao país, não se concebe uma produção científica autônoma fora desse conjunto de condições tão determinantes, e tampouco se pode pensar em desenvolvimento científico que não seja dentro das normas ditadas pela lógica que preside a “sociedade do conhecimento”. Segundo a visão empresarial, falta de conhecimento e pobreza acham-se intimamente relacionadas em um círculo fechado que só pode ser quebrado mediante a inscrição do país na via única das regras internacionais. Neste sentido, a perspectiva do empresariado brasileiro, de modo algum, destoa das análises dos organismos multilaterais, como se pode constatar, a título de exemplo, no seguinte documento do Banco Mundial:

A pobreza tem muitas faces e muitas se autoperpetuam. Os pobres carecem de instrução, de serviços de saúde adequados, de acesso ao crédito e de haveres básicos. Muitos desses problemas estão ligados entre si e tanto à defasagem de conhecimento quanto à imperfeições da informação, o que força os pobres a permanecer num relacionamento econômico que limita sua produtividade. [...] Mas, com isso, eles ficam encerrados num círculo vicioso de atividades de baixo risco e baixo rendimento que os mantém na pobreza. (BANCO MUNDIAL, 1999, p. 141)

Ora, o diagnóstico que remete as causas da pobreza para a questão do conhecimento não é algo novo no cenário político. Servindo de fundo para justificar a diferença de desenvolvimento entre os países centrais e os países periféricos do capitalismo, ele nada mais faz que mascarar as velhas práticas através das quais se instituem as relações de poder

desiguais entre os países. Para se apreender o verdadeiro sentido dessa inflexão que hoje se detecta no regime de produção do conhecimento brasileiro, é preciso retroagir às relações de produção do Brasil Colônia, vendo-as aí, segundo a lição legada por Celso Furtado e Florestan Fernandes, como uma determinação da divisão internacional do trabalho que impera ainda hoje. Com efeito, inserido no interior do processo de desenvolvimento ‘combinado e desigual’ do modo de produção capitalista, o Brasil, a exemplo dos demais países do núcleo periférico, se articulou de forma subordinada aos centros hegemônicos do capital, cabendo-lhe o papel de prover com matérias-primas e recursos naturais a grande indústria monopolista. Esta forma de inserção moldou inequivocamente o processo de produção do conhecimento brasileiro, que, desde então, e a exemplo do que aconteceu com a sua produção de bens materiais, ficou quase que totalmente vinculado aos interesses do capital internacional. A revolução burguesa, disse Florestan Fernandes, não completou seu círculo virtuoso no Brasil, ela não instituiu, de modo nítido, uma divisão entre a esfera dos direitos públicos e privados, e tampouco ela conseguiu autonomizar os interesses nacionais dos interesses internacionais, impedindo, desse modo, a realização de um autêntico projeto de nação (Fernandes, 2006; Furtado, 1984; 1998).

Ora, mas não obstante essa subordinação econômica e ideológica ao capital monopolista, o desenvolvimento brasileiro, é preciso assinalar, não se concretizou sem contradições. Essas contradições, que devem ser creditadas aos interesses divergentes da própria elite brasileira, abriram alguns nichos de possibilidades para uma produção científica e uma produção industrial próprias e autóctones, capazes de produzir tecnologia para as empresas estatais – um empreendimento que associou, num mesmo projeto econômico-político-científico, o governo, a classe empresarial e as instituições públicas de pesquisas. Esta aliança foi responsável pela criação e pelo fortalecimento de algumas importantes corporações estatais brasileiras; a exemplo da Petrobrás, uma empresa estatal que acabou por se tornar uma referência no desenvolvimento de tecnologias para prospecção e exploração de petróleo em águas profundas, ou da Empresa Brasileira de Aeronáutica (Embraer), outra estatal que criada inicialmente para atender os objetivos de defesa nacional se deslocou com êxito para a pesquisa em aviação civil antes de ser privatizada no governo FHC. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), o Centro Brasileiro de Pesquisa Físicas (CBPF) ou as universidades públicas como a Universidade de São Paulo (USP) ou a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) são outras tantas instituições científicas que nasceram desse esforço de constituir um autêntico projeto de nação. A década de oitenta assinalará, em grande medida, o final deste processo.

A era iniciada com o governo FHC, como dissemos, marcou o limiar entre dois modos de considerar a questão científica. Orientada pelos organismos multilaterais, não se tratou aí, a rigor, de uma reavaliação da ciência quanto ao seu objeto ou finalidade social – pelo contrário, a ciência, no ideário neoliberal assumido pelo governo FHC, foi tomada prioritariamente como força de produção do capital, e, neste sentido, a função conferida a ela já no início da Revolução Científica, no século XVII, como força auxiliar do capital, foi aí especialmente acentuada. Tratou-se, antes, de uma regulamentação do arcabouço jurídico e institucional agenciada no interior de um processo mundial de re-financeirização do capital com vistas a atualizar a velha política de alinhamento dos países periféricos do capitalismo às diretrizes dos países centrais.

É no interior, pois, de um quadro de re-valorização da ciência como força produtiva alienada do capital que se deve interpretar a defesa dos empresários brasileiros de uma nova regulação para a produção do conhecimento. Só aí esta defesa adquire seu sentido pleno ao mesmo tempo que desvela seus compromissos e impasses. Pois, vê-se logo, toda a defesa que o novo desenvolvimentismo faz de uma outra regulação para o regime de produção do conhecimento – uma defesa que incorpora elementos da teoria da dependência de Florestan Fernandes e Celso Furtado, distorcendo-as contudo – está a serviço de interesses político-econômicos cuidadosamente erigidos – ainda, e paradoxalmente – nos países centrais do mundo capitalista. O alinhamento jurídico-institucional da produção científica brasileira à sociedade do conhecimento, traduzida na era neoliberal pelo termo *política de inovação em C&T*, tem por meta aprofundar a função da ciência como força produtiva do capital.

Valeria a pena voltarmos à tese defendida pelo representante do Finep, vendo nela a distorção a que a teoria da dependência de Florestan Fernandes e de Celso Furtado ficou aí sujeita. Pois, com efeito, os estudos desses dois últimos autores, ao desmontarem a falácia das teorias etapistas segundo as quais um só modelo de desenvolvimento presidiria as relações econômicas – (o subdesenvolvimento constituindo uma etapa transitória rumo ao desenvolvimento) –, mostraram que os efeitos da expansão capitalista sobre o processo de desenvolvimento dos países de inserção periférica se projetam sobre o seu desenvolvimento científico e tecnológico, limitando-o e subordinando-o a um projeto definido no exterior – em um “centro endógeno de produção do saber racional”, como falou Fernandes (2006, p. 276). Nas fases mais avançadas de acumulação capitalista – e aqui se acha a lição que o representante da Finep não pôde detectar – a permanência da dependência se faz pela multiplicação de novas formas de dominação econômica e cultural, formas essas mais insidiosas e de natureza pouco visíveis que se infiltram nos circuitos financeiros, tecnológicos

e científicos, re-organizando o espaço institucional das nações dependentes. Neste sentido, a sociedade do conhecimento – esta é a interpretação que tomamos por base desta tese – nada mais é que um aprofundamento das relações sociais que têm por função atualizar a deletéria divisão internacional de trabalho já criticada na *teoria da dependência*.

Pode-se constatar a veracidade desta última afirmação no modo como no artigo em questão o conhecimento é considerado. Ali, o que se preconiza como política de desenvolvimento de C&T para o Estado brasileiro de modo algum põe em cheque a *natureza da ciência* produzida no interior do processo produtivo – sua finalidade social – mas antes ajuda a acentuar e a manter o seu atual *status quo* produtivista espriada por toda a ordem mundial. Implicada com a expansão da biotecnologia, da telemática, da nanotecnologia, quais sejam, justamente com aqueles campos do conhecimento que hoje engajam os maiores interesses do capital, a proposta de *inovação*, tal como defendida pela associação empresarial/governamental brasileira, nada mais faz que reiterar o velho paradigma produtivo científico hoje disfarçado sob o nome de *sociedade do conhecimento*.

Na defesa, pois, que se faz de um novo estatuto para o desenvolvimento científico, subentende-se o esforço do empresariado brasileiro de manter o modelo de produção “desigual e combinado” da ciência, se bem que agora “virando o jogo” para o nosso país. Ou seja, nada diferente do velho discurso alimentado desde sempre por uma elite que sem um projeto sólido de nação protela as expectativas de justiça social para o dia em que “ganharmos o jogo”. Proposta como um conjunto de análises capazes de re-orientar os esforços de desenvolvimento brasileiro rumo a uma autêntica emancipação humana, a teoria da dependência de Florestan Fernandes e Celso Furtado, tal como é subentendida aqui, é investida de uma função meramente retórica: *ela serve como alicerce ideológico de uma visão desenvolvimentista destituída de todo compromisso com os valores humanos universais*. Pois se o Brasil “ganhar este jogo”, alguém necessariamente sairá perdendo. No caso, sabe-se quem: o proletariado de outros países.

A perspectiva assumida por este trabalho faz a defesa de um novo regime mundial de produção científica diametralmente oposto a este que acabamos de explicitar. Pois a visão desenvolvimentista, não obstante a alusão que ela faz à distribuição de renda, seja esta alusão autêntica ou não, é ainda, segundo a nossa interpretação, tão-somente a defesa de interesses particulares, porquanto ela não está a serviço de uma autêntica *emancipação universal da classe trabalhadora*.

Neste trabalho, tratamos de contrapor à visão empresarial de ciência uma outra, esta, vinda dos trabalhadores organizados em torno de movimentos sociais. Sensível ao modo

como a *natureza* e a *finalidade* do conhecimento hoje produzido se comprometem com valores que não são, de modo algum, os que interessam para a universalidade da classe trabalhadora, esta visão, contra-hegemônica no contexto brasileiro, trata de estabelecer uma crítica à produção científica tanto em seus aspectos institucionais e epistemológicos.

À contrapelo dessa ideologia extremamente difundida no espaço escolar que toma a ciência como um saber neutro, a-histórico, um conjunto de princípios epistemologicamente desinteressados, a visão adotada aqui considera a ciência como uma prática condicionada por relações sociais que são, em última instância, trans-epistêmicas; práticas estas que não se resumem à participação especializada de cientistas e que tampouco se concretizam à base de argumentos e preocupações de ordem meramente técnico-científicos.

Isto implica considerar que longe de ser um construto intelectual inteiramente voltado para o desenvolvimento de seus próprios referentes internos, a ciência é, antes, uma prática constituída à luz da totalidade das relações sociais com a qual ela mantém um intercuro dialético contraditório e complexo; um fato que abre o domínio científico para um universo de possibilidades a se realizar. A ideia, pois, de “adaptabilidade às condições vigentes”, tão presente hoje no discurso empresarial/governamental, é, como se vê, uma visão ideológica que mantém quase nenhuma relação com as possibilidades emancipatórias da ciência, uma visão que, refém do poder homogeneizante do capital, toma como possível somente *uma única ciência*. Há muitas ciências possíveis e esta ciência que conhecemos desde o século XVI a partir de Galileu e Newton é, dentre as várias possíveis, somente aquela que se realizou sob as condições sociais dadas. A multiplicidade de possibilidades de concretização da ciência é um postulado deste trabalho.

Exemplo feliz desta “politização da epistemologia” a que nos propusemos pensar, é a formulação da educadora voltada para as questões da educação do campo e co-ordenadora dos programas educacionais do MST, Roseli Caldart. Atenta ao fato de que não se entende o fenômeno científico fora de uma crítica às relações que ele mantém com as estruturas que regem a acumulação capitalista, a questão da ciência não se reduz, para ela, ao problema da sua democratização – como quer a visão empresarial – mas antes e prioritariamente ao da sua produção, o que implica colocar em cheque a própria *natureza da ciência* produzida no capitalismo. Segundo Caldart:

Na reafirmação da importância da democratização do conhecimento, do acesso da classe trabalhadora ao conhecimento historicamente acumulado, ou produzido na luta de classes, a Educação do campo traz junto uma problematização mais radical sobre o próprio modo de produção do conhecimento, como crítica ao mito da ciência moderna, ao cognitivismo, à racionalidade burguesa insensata; como exigência de um vínculo mais orgânico entre conhecimentos e valores, conhecimento e totalidade do processo formativo. A democratização

exigida, pois, não é somente do acesso, mas também da produção do conhecimento, implicando outras lógicas de produção e superando a visão hierarquizada do conhecimento própria da modernidade capitalista. As questões hoje da construção de um novo projeto/modelo de agricultura, por exemplo, não implicam somente o acesso dos trabalhadores do campo a uma ciência e a tecnologias existentes. Exatamente porque elas não são neutras. Foram produzidas desde uma determinada lógica, que é a da reprodução do capital e não a do trabalho. Esta ciência e estas tecnologias não devem ser ignoradas, mas precisam ser superadas, o que requer uma outra lógica de pensamento, de produção do conhecimento. (CALDART, 2009, p. 44)

Vê-se, na formulação de Caldart, a prática científica e a prática educativa dialetizadas como práticas sociais mediadoras do processo de produção – uma posição teórica que lhe permite colocar a questão: “qual ciência queremos?” do ponto de vista da classe trabalhadora. Pois, se a história da humanidade é, como afirmou Marx, a história da luta de classes, isto é especialmente verdadeiro no âmbito da história da ciência. Assim, toda epistemologia, na medida em que é uma relação de classe, jamais é desinteressada.

Fundamentação teórica

Com o objetivo de avaliar o significado da prática científica para a reprodução do capital, tivemos por meta investigar como vem se efetuando o processo mais geral de constituição da ciência contemporânea em dois âmbitos distintos: o da macro-política, presidida pelo ideário neo-liberal, e o da epistemologia que subjaz à prática científica contemporânea, assinalando a co-relação destes processos e os seus efeitos para a educação. Interrogando dialeticamente a ciência em seus aspectos epistemológicos e institucionais, quisemos contribuir com o fortalecimento da perspectiva politécnica de educação, formulando propostas contra-hegemônicas de ensino de ciência.² Esta é a questão central deste trabalho, ela orientou toda a estruturação de seus diversos capítulos.

Antes de prosseguir, pois, com a exposição do nosso objeto, trataremos de expor, em traços largos, a hipótese central deste trabalho e os pressupostos teóricos que sobre os quais ele assenta.

Para efeito de compreensão, alinhavamos nossa hipótese na seguinte seqüência de argumentos:

1. Toda formação social é resultado de um modo de produção dominante – o processo de produção aciona as forças produtivas existentes sob relações de produção definidas. Para que uma formação social subsista no tempo é preciso que ela efetive não só a

² Os princípios desta concepção serão expostos no capítulo 3.

produção necessária à reprodução da vida, mas também que ela *reproduza as condições de sua produção*, ou seja, que ela reproduza tanto as forças produtivas quanto as relações de produção existentes. Daí a importância que as *concepções ideológicas* desempenham na tarefa de repor as bases do modo de produção capitalista; daí também a importância da luta ideológica inerente às práticas sociais para a classe trabalhadora conquistar a *hegemonia política*. Como práticas mediadoras do processo de produção da vida material, as práticas sociais – incluindo aí a científica e a educacional – são, em outros termos, instâncias onde se desenrolam um embate entre as diversas concepções de sociedade. O núcleo deste argumento, percebe-se, foi extraído das ideias que Louis Althusser (1985) desenvolveu em seu livro *Aparelhos Ideológicos de Estado*.

2. A ideia de que a ciência é uma arena onde se desenrola a luta de classe deve ser interpretada *não* no sentido de que a ciência “ocupa um domínio neutro” que é objeto de disputa das classes sociais, mas no sentido de que toda ciência produzida na história é a *materialização imanente* desta luta. Isto implica, para a concepção emancipatória de educação, voltar a politizar a epistemologia, vê-la em seu empenho com os interesses e os valores antagônicos dos diversos projetos de sociedade em disputa – uma perspectiva que exige métodos de análises que ultrapassem o clássico antagonismo entre visões internalistas e visões externalistas da filosofia da ciência, uma vez que se considera que os fatores institucionais mantêm uma relação dialética com fatores cognitivo-epistemológicos.
3. Em função do neoliberalismo, uma re-configuração das conexões entre ciência, indústria e poder político vem redirecionando, nos últimos anos, a produção científica, a ponto de introduzir uma reconversão do esquema clássico ciência-tecnologia-indústria na seqüência indústria-tecnologia-ciência. Tal como aconteceu com o *dinheiro*, que de *meio* para a efetivação das trocas passou a ser o objeto *final* de investimento do processo produtivo – adquirindo, deste modo, o estatuto de *capital* – a ciência vai deixando de ser mera coadjuvante do processo de produção de mercadorias e passa a ser produzida, ela mesma, como mercadoria. Assim, o processo de mercantilização iniciado no limiar da Idade Moderna estende seu alcance a um novo domínio, qual seja, o da própria produção do conhecimento. Condicionado agora pelos interesses industriais, o circuito que compreende a investigação científica passa por uma redefinição de seus princípios com conseqüências para a prática científica tanto do ponto de vista da sua organização institucional quanto da estruturação dos seus

referenciais epistemológicos.

4. Há uma co-relação entre o princípio de economia política do neoliberalismo, fundado na expectativa de uma mercantilização integral da vida, e o princípio epistemológico que subjaz à produção científica nesta etapa de financeirização do capital. Condicionadas pelos imperativos da patente e das leis de propriedade intelectual, as novas formas de produção e circulação de conhecimento já não visam mais a um conhecimento com fins sociais, o qual incluiria tanto modos instrumentais quanto não-instrumentais da produção do conhecimento, mas visam prioritariamente às demandas do mercado por conhecimento aplicado. O critério da antecipação dos resultados econômicos define, através do financiamento, a direção da pesquisa, impondo, dessa forma, uma restrição aos espaços de circulação e confronto de ideias. Isto tem levado a que a ciência perca uma de suas principais características, qual seja, a habilidade de criar novos “mapas do mundo” (Ziman, 1983).
5. Confrontado com a institucionalização de interesses privados – como é o caso dos segredos industriais – o ethos mertoniano, fundado nos quatro imperativos que descreviam a prática científica no Estado do Bem Estar Social: *comunalismo*, *universalismo*, *cepticismo organizado e desinteresse*, já não tem mais vigência na nova prática científica.
6. Há vários tipos de ciência disponíveis e o capital sanciona somente um deles. E, paradoxalmente, ele o faz fundado na ideologia da neutralidade científica. Em parte alguma, e não obstante o relativismo cultural que emergiu na esteira da ascensão do neoliberalismo, o mito da neutralidade ideológica ou da neutralidade axiológica é mais forte do que no campo da metodologia científica contemporânea.
7. As relações assinaladas acima se manifestam com força na educação científica na forma da “pedagogia relacionada a problemas”. Disposta segundo uma relação meramente física – e não humana –, a concepção de ciência da Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDBEN/1996), voltada prioritariamente para a exigência da “resolução de problemas cotidianos do aluno”, é a expressão mais bem acabada de uma concepção positivista de ciência que tem como pressuposto a noção de “fato científico”. Tomando esta duas noções: a de *problema* e a de *fato científico*, como agentes a-históricos alheios à rede de interesses sociais, esta concepção desempenha uma função ideológica precisa, qual seja, a de difundir a ideia de que o problema da desigualdade social é uma questão de ordem cognitiva somente, uma questão a ser resolvida mediante uma intervenção científica na base técnica da produção. Esta

ideologia é um poderoso instrumento responsável por inscrever os alunos no projeto científico do capital.

8. Há uma relação necessária entre o novo registro institucional de produção do conhecimento, garantido por um novo estatuto regulatório afinado às demandas do ideário neoliberal, e um novo estatuto epistemológico, assinalado por uma ênfase no “realismo científico ingênuo”, com efeitos sobre o ensino da ciência na etapa intermediária da escolarização. A flexibilização das relações entre o capital e as instâncias de produção da ciência condiciona a *natureza* da produção científica contemporânea uma vez que os interesses do capital impõem uma seleção entre as diversas possibilidades da investigação favorecendo aquelas de teor mais instrumental. Esta instrumentalização fornece a matriz do ensino da ciência assentado na pedagogia das competências.

Do quadro acima se entrevê a relação entre os aspectos político-institucionais e os epistemológicos: *a via única da política, assentada nas demandas de financeirização da economia, leva, por sua vez, à via única da ciência e, por conseqüência, à via única da educação.*

Para justificar as relações assinaladas, trabalhamos com autores que, a despeito de adotarem posições profundamente divergentes a respeito do conhecimento, subscrevem, todos eles, a ideia de que há que se pensar em novas bases a distinção entre epistemologia e política. Tendo como referência o materialismo histórico-dialético, estruturamos este trabalho fundado no argumento de que toda epistemologia é política, isto é, que toda epistemologia é interessada, e é neste sentido que a perspectiva politizante de Marx serviu de fundamento para realizar a crítica que pretendíamos fazer na interface da educação, da sociologia e da filosofia da ciência.

Nossa primeira preocupação foi, pois, dialetizar as relações entre a prática de produção do conhecimento e a prática educativa, assumindo que ambas são práticas sociais condicionadas pela totalidade das relações de produção. Baseando-nos na compreensão marxista de que o modo de produção da vida material condiciona as formas sociais de consciência, que não é a consciência dos homens, como afirmou Marx (2008a), que determina o seu ser, mas, ao contrário, é o seu ser social que determina sua consciência, tentamos dispor o objeto de nosso estudo de tal modo que ele refletisse o complexo das relações sociais que se desenvolveram na sociedade ocidental em torno da Revolução Científica no século XVII e que forneceram ao ensino da ciência seu sentido e sua forma atual. Assim, diferentemente do que faz o ideário neoliberal, que toma a ciência como um objeto opaco, reificado, colocando-a

na base de suas intervenções formativas, quisemos fazer com que a ciência refletisse toda a sua complexidade histórica, toda a sua dívida com relações que são ao mesmo tempo interiores e exteriores a ela, pois, só assim, se podem evidenciar os problemas que a sua produção e o seu ensino levantam. Esta é a orientação metodológica fundamental deste trabalho, ela subjaz na forma como o trabalho foi estruturado.

A controvérsia sobre a revolução científica

A historiografia científica é perpassada de controvérsias que exigem um posicionamento inequívoco de quem se dispõe a caminhar por suas sendas, e foi assim que nos vimos demandados a expor as diversas posições a respeito da pertinência de se considerar como uma “revolução” as profundas mudanças ocorridas no estatuto na produção do conhecimento por volta do século XVII e as duas principais interpretações a respeito deste fenômeno: a visão externalista e a visão internalista da ciência.

Refletir sobre a “revolução científica” que tem início no século XVII é uma tarefa difícil para a maioria dos estudiosos, pois apesar do lugar que este tema ocupa na historiografia científica contemporânea, os profissionais que se dedicam a compreender a forma pela qual se delineou um novo conceito de ciência no limiar da era moderna se deparam com uma complexidade de aspectos que os leva a lamentar a falta de consenso sobre a matéria de seus estudos. Um exemplo desta falta de acordo é a controvérsia sobre a pertinência do termo “revolução científica” para designar o fenômeno que teve lugar nos países da Europa Central a partir do século XVII. Teria havido aí algo tangível a que se pudesse nomear de “revolução científica”? É possível localizar um período histórico que possa ser delimitado como “o período da revolução científica”, e, neste caso, quais são os critérios que levam a tal periodização? Existe um método unitário, formulável com clareza, que seria o método das ciências da natureza? As questões sobre o estatuto da revolução científica, percebe-se, remetem para uma discussão mais ampla sobre os novos métodos empregados na observação da natureza no limiar da era moderna (Chalmers, 1994; Gavroglu, 2007).

Cindindo o campo da historiografia científica em dois, uma parte nada desprezível de historiadores recusará tal nomeação, argumentando que o termo “revolução científica” nada mais é que uma simples invenção da historiografia científica, uma vez que tudo o que se fez no século XVII em termos de ciência foi tão somente um desdobramento do que já vinha sendo feito na Europa desde o final da Idade Média. Uma evolução linear de um mesmo

método teria deixado no rastro do seu movimento uma progressão sistemática de observações da natureza, permitindo, assim, a Galileu e a outros cientistas elaborarem uma nova ciência do movimento: neste caso, a ciência moderna nada mais seria, então, que uma forma mais alta de realização da mesma ciência que já estava sendo feita na Idade Média. Daí que este novo olhar sobre a natureza, um fato incontestável para a maioria dos historiadores, decorreria como o resultado de “acúmulos” da prática científica medieval concretizados pelas *relações de ajuste e depuração entre os fatos observados e as explicações racionais* – esta é a tese endossada pela concepção positivista de ciência.

Ora, mas não é somente a concepção positivista de ciência que recusa o termo “revolução científica”. Outros autores, se bem que situados em uma posição diametralmente oposta à dela, também se opõem a este uso, baseados no argumento de que é impossível definir fora do contexto particular em que a ciência se situa o que ela vem a ser. São os autores ligados a uma linhagem historiográfica mais recente, que consideram que a ciência é uma atividade histórica e socialmente localizada, e que, portanto, não existiria algo de substantivo a que se pudesse chamar de a “essência da revolução científica”. Assim, a noção de revolução científica seria, segundo estes autores, uma “construção” da história da ciência, um mero objeto historiográfico nascido no interior de um campo de estudo sem que qualquer referente mais sólido pudesse sustentá-lo. Steven Shapin (1999), autor emblemático deste viés continuista, tem se dedicado a desvendar porque a história que os homens escrevem sobre si mesmos “inventou” este objeto idealizado chamado “revolução científica”, considerando esta invenção tão-somente um sintoma a ser decifrado pelos historiadores.

É no interior destas duas posições “continuistas” que se deve situar a linha dos autores que, contrários a elas, endossam a tese que houve sim uma descontinuidade na prática científica no limiar da Idade Moderna, uma descontinuidade essencial que justificaria o uso do termo revolução. Alexander Koyré e Thomas Khun, por exemplo, autores de quem falaremos mais adiante, consideram que a ciência que emerge no século XVII deve ser creditada, mais do que ao acúmulo de conhecimentos, a uma mudança *do próprio conceito de natureza*. Segundo eles, a *natureza* estudada antes da Idade Moderna não teria quase nada de comum com o conceito de natureza que viria dominar o cenário científico moderno, e sem a compreensão disto que eles consideram como uma “nova ordenação de sentidos” não se perceberia o que houve de revolucionário no moderno regime de produção do conhecimento. Restaria elucidar quem é esta *natureza* que nascida da práxis humana se apresentou ao olhar humano no limiar de uma era que concretizará a maturação do regime capitalista de produção.

É no interior deste debate que se deve situar a linha de força principal deste trabalho, e

os argumentos que desenvolveremos ao longo deste trabalho deverão justificar nossa filiação à historiografia ‘descontinuista’. Considerando que o objeto científico nasce como resultado da práxis humana, que a relação sujeito/objeto é sempre condicionada pelo quadro de mediações históricas, que a mudança permanente do conhecimento humano é efeito de suas relações sociais, quisemos mostrar que as condições históricas relacionadas ao processo de expansão da capital foram responsáveis por estabelecer uma nova relação dialética entre métodos e teoria científica, dando origem a um conjunto de processos experimentais e lingüísticos a quem se poderia enfeixar com o nome de revolução científica.

Caberia finalmente sublinhar que a asserção segundo a qual o conhecimento científico é dependente da história, e que é, portanto, algo da ordem dos valores, não implica referendar uma concepção de conhecimento que reduz toda asserção científica à indiferenciação, uma vez que não se teria qualquer referente para validá-la. Como observou Lacey, “a historicidade das práticas científicas não implica a relatividade histórica do conhecimento científico, embora se ajuste facilmente à relatividade histórica e cultural dos interesses na aplicação de itens particulares do conhecimento científico” (2010, p. 75). Com a perspectiva que tomamos, quisemos nos distanciar tanto de uma interpretação positivista da ciência quanto das posições que recusam toda objetividade ao fato científico, e para tanto nos calçamos na metodologia marxista, que reconhece uma relação necessária entre a forma tomada pela verdade e o momento histórico do qual ela deve sua origem e pertinência. Segundo a interpretação que fazemos da teoria marxista, a metodologia científica é sempre re-posta a cada época de acordo com as condições históricas concretas da sociedade – e é a esta relação que nos referimos quando falamos em *dialética histórica entre a metodologia e o objeto de investigação*. Aqui, o desenvolvimento científico não advém como resultado – como quer o viés positivista – de um conjunto de técnicas e processos a serviço de uma verdade escondida na ordem das coisas, e tampouco ele advém de um conjunto de valores puramente dependentes de parâmetros puramente sociológicos – como querem os relativistas quando afirmam que os fatos observáveis são tributários de questões meramente subjetiva. Coerente com a perspectiva marxista, subscrevemos neste trabalho uma interpretação segundo a qual *a objetividade científica é socialmente construída*, uma posição, como se verá, fértil do ponto de vista da educação politécnica já que ela permite criticar o processo efetivo pelo qual a ciência é fabricada.

Esta é a perspectiva historiográfica que embasa nosso trabalho, e daí a nossa filiação a uma corrente que considera a “revolução científica” como um fenômeno social inteiramente novo na história humana, um novo regime de produção do conhecimento inteiramente

enraizado nas determinações políticas, sociais e culturais do seu tempo. A justificativa dessa asserção será reforçada com a exposição do pensamento de Alexander Koyré e de Thomas Kuhn, dois pensadores a quem devemos um aporte metodológico fundamental.

As visões internalista e externalista de ciência e a noção de paradigma

A oposição entre o viés internalista e o viés externalista da ciência marcou o campo dos estudos historiográficos desde pelo menos a década de 1940, época em que foram publicados os estudos de Robert Merton (1911-2003) e Alexander Koyré (1892-1964). A abordagem externalista, originalmente representada pelos estudos mertonianos sobre as relações entre o puritanismo inglês e as novas instituições científicas, sublinhava a importância que a expressão institucional da ciência e o sistema de valores – como a vida econômica ou os interesses de classe – exercem no desenvolvimento do conhecimento científico. Postulando uma relação de exterioridade entre os fatores sociais e a substância do conceito, essa abordagem supunha a existência de fronteiras claras entre a ciência e a sociedade, de tal modo que os conteúdos cognitivos da ciência não se prestavam a uma análise sociológica (Merton, 1970). A abordagem internalista da ciência, por sua vez, teve os seus pilares fixados por Alexander Koyré (1991a; 1991b), filósofo da ciência que se ocupará exclusivamente do domínio intrínseco do conhecimento, considerando que o desenvolvimento científico seria explicado meramente pela mudança de um fator cognitivo.

No debate entre internalistas e externalistas, a divisão entre ciência e sociedade alimentou os campos opostos com argumentos que apontavam para os perigos de uma abordagem que se ocuparia exclusivamente dos conteúdos cognitivos da ciência – caso da abordagem internalista, uma vez que ela reduziria os diferentes fatores sociais a meros coadjuvantes de um empreendimento que abre mão de qualquer recurso explicativo exterior sobre a sua dinâmica interna – e, do lado oposto, do lado externalista, para os perigos de uma abordagem que desvirtua o que há de específico no empreendimento científica na medida em que ela reduz a explicação de seus processos à ação de meros fatores sociais. Uma tentativa de sair deste impasse será feita com a noção de *paradigma científico* de Thomas Kuhn (1987, 2009), uma noção que recuperará tanto aspectos do internalismo de Koyré quanto aspectos do externalismo de Merton, alcançando, segundo pensamos, uma maior capacidade de explicar a prática científica. É neste sentido que abordaremos a noção khuniana de paradigma, detendo-nos antes em algumas premissas deste debate.

Dentre as várias entradas que a obra de Koyré oferece para a compreensão de sua perspectiva teórica, uma delas, a discussão que ele manteve com A.C. Crombie – um historiador conhecido por suas posições positivistas – evidencia bem a sua divergência com as interpretações que negam uma substancialidade à existência da revolução científica. Contra as posições que enxergam na empresa de Galileu somente a invenção de um método eficaz para a acumulação de dados, Koyré afirma que *não há teoria científica fora de um arcabouço filosófico*, uma afirmação capaz de conferir novos sentidos à empresa galileana e de deslocá-la do âmbito positivista (Koyré, 1991a).

A tese de Crombie que Koyré combaterá toma a relação fato observado/teoria como o fator preponderante do desenvolvimento científico. A ciência, segundo ele, desenvolver-se-ia “por acumulação”, pelas relações de ajuste e depuração entre o fato observado e as explicações racionais. Daí que a ciência moderna, de acordo com Crombie, não só teria suas fontes mais profundas no solo medieval, mas também, por sua inspiração metodológica e filosófica, seria uma invenção medieval. E isto porque ela teria herdado os resultados de dois desenvolvimentos concomitantes ocorridos no seio da ciência medieval: a depuração metodológica efetuada pelos cientistas filósofos do séc XIII, que tiveram o mérito de compreender o interesse que para a “verificação e falsificação” apresenta o método experimental – ultrapassando a simples observação na qual se baseava a indução aristotélica – e o uso, pelos cientistas, do saber empírico acumulado nas artes e ofícios, que serviria de alicerce metodológico para a explicação racional. Segundo Crombie, o traço distintivo do método científico do séc XVII, se se o compara com o da Grécia Antiga, era a percepção de que uma teoria deveria de modo evidente estar ligada aos fatos observados que ela se proporia explicar: “a ciência moderna deve profundamente seus êxitos ao uso desses métodos indutivos e experimentais, que constituem o que muitas vezes se chama o *método experimental*” (Koyré, 1991a, p. 57).

Koyré diverge da ênfase de Crombie na importância do aspecto metodológico, assinalando que entre a ciência medieval e a ciência moderna não haveria apenas uma diferença de grau, mas uma oposição de natureza, e isto por conta da *nova abordagem teórica* adotada pelos cientistas modernos. Enquanto que, para Crombie, os problemas mais importantes que a ciência deveria enfrentar referir-se-iam à relação entre as teorias e os fatos – cabendo ao cientista fixar as condições que a teoria deveria satisfazer para ser aceita – para Koyré, ao contrário, o crescimento da ciência experimental não teria sido a fonte, mas o *resultado* de uma nova abordagem metafísica da natureza. As grandes revoluções científicas seriam fundamentalmente revoluções *teóricas*; elas não adviriam de um aperfeiçoamento da

conexão entre dados da experiência e teorias, mas, sim, da aquisição de uma nova concepção da realidade profundamente subjacente àqueles dados. Com este argumento, Koyré funda uma nova abordagem historiográfica baseada na existência de uma descontinuidade essencial entre duas formas inteiramente diversas de conceber o conhecimento: a medieval e a moderna. Uma dinâmica interna à história das ideias precederia a dinâmica da vida material na explicação da história da ciência, o que o faz afirmar que seria preciso compreender o conteúdo da mutação filosófica antes de tentarmos dar uma explicação sobre sua ocorrência histórica (1991b).

Um sentido mais preciso do que Koyré chamou de *a nova abordagem metafísica da natureza* – a visão que forneceu o conteúdo dos estudos científicos do séc XVII – pode ser mais bem apreendido em seu estudo *Da influência das concepções filosóficas sobre a evolução das teorias científicas*. Aqui, ele nos indica a chave para a compreensão de seu método historiográfico ao discorrer sobre as relações entre racionalismo e empirismo. Em que, precisamente, consistem estas relações?

Para Koyré, toda teoria científica acha-se inscrita num “horizonte filosófico”, isto é, num conjunto de pressupostos indemonstráveis sobre os quais se alicerça o arcabouço conceitual. Esta *subestrutura filosófica* – segundo seus termos – não seria algo a que a teoria científica poderia ou deveria prescindir: “elas não são apenas suportes, andaimes, que ajudam o sábio a formar e a formular suas concepções científicas e que, uma vez acabada a construção teórica, podem ser retirados”, mas seriam uma condição mesma da existência de uma teoria (Koyré, 1991a, p. 202).

Com esta interpretação, de forte teor racionalista, Koyré reitera sua divergência com os “historiadores de submissão positivista” – para quem a filosofia exerceria uma influencia esterilizante sobre a ciência – e funda uma nova tradição historiográfica, centrada em três pressupostos: 1) o pensamento científico nunca foi inteiramente separado do pensamento filosófico; 2) as grandes revoluções científicas foram sempre determinadas por subversões ou mudanças de concepções filosóficas; 3) o pensamento científico não se desenvolve *in vácuo*, mas está sempre dentro de um quadro de ideias, de princípios fundamentais, de evidências axiomáticas (1991a, p. 204).

Estes três alicerces do programa de Koyré dão forma ao seu método de pesquisa. Em seu viés historiográfico, os fatores mediante os quais julgamos as razões de uma teoria não se reduzem somente à consideração do seu valor técnico, à adequação entre teoria e fatos, mas incluem uma ordem de alegações que transcendem os termos imediatos desta teoria. As “ambiências filosóficas”, as “mutações de atitude”, as “descontinuidades epistemológicas” e o “conjunto de crenças indemonstráveis” de toda teoria constituiriam o foco do historiador.

É assim que o positivismo é refutado por Koyré em seu dogma central. Uma vez que o conhecimento se processa dentro dos limites da filosofia, percebe-se como permanece fora do âmbito de jurisdição da ciência demonstrar a certeza, a necessidade e a universalidade de suas preposições. Em outros termos, o conhecimento científico é sempre contingente e local, ele só se concretiza dentro de um horizonte de afirmações jamais demonstradas.

A perspectiva historiográfica de Koyré, consideramos, se bem que refute em bases consistentes o pensamento positivista, peca pelo excesso de comprometimento com um viés internalista de ciência. Pois não se explica *como* uma sociedade vem a mudar seu “horizonte de significados”. Sem um referente sociológico que as sustente, as mudanças filosóficas ficam a cargo de uma concepção idealista de ciência. Este problema será enfrentado por Thomas Kuhn, cuja noção de *paradigma* assume, e, a nosso ver, supera, a perspectiva koyreana. Pois o autor de *As estruturas da revolução científica*, ao mesmo tempo em que se mantém fiel ao pressuposto de Koyré de que as grandes revoluções filosóficas foram sempre determinadas por mudanças de concepções filosóficas, refuta os limites desta concepção ao conceder aos fatores de ordem institucional uma preeminência sobre os fatores cognitivos na explicação do desenvolvimento científico.³ O paradigma é uma noção na fronteira entre o institucional e o cognitivo.

Abandonando a perspectiva tradicional, que procurava responder à questão: “o que é ciência?” com a busca de critérios de cientificidade, Kuhn (1987) desenvolveu uma definição de ciência calcada na descrição das características da atividade científica, mostrando-a como uma atividade essencialmente sociológica. Antes que uma atividade prioritariamente voltada para a descoberta de uma relação funcional entre dados empíricos e teoria, a ciência é, para Kuhn, uma atividade institucionalmente integrada, dado que é nas comunidades científicas, e somente nelas, que se faz ciência. É na ambiência da vida de uma comunidade científica que se insere prioritariamente o praticante da ciência – ela é a instância que faz a mediação entre ele e o seu trabalho.

Fundada numa prevalência do ambiente institucional sobre os outros fatores, a epistemologia khuniana não concede ao cientista qualquer supremacia, qualquer forma de autonomia, qualquer afinidade com aquela imagem romântica que o representava absorvido no seu trabalho de adquirir um entendimento sólido sobre o ‘mundo material’, um trabalho pautado apenas em razões de ordem metodológicas. Antes que no âmbito das capacidades

³ Kostas Gavroglu, em seu livro *Passado das ciências como história*, comentou a dívida que a noção khuniana de paradigma mantém com a posição teórica de Alexander Koyré, assinalando os aspectos em que ela supera o internalismo deste último. Esta superação foi reconhecida pelo próprio Koyré em carta à Kuhn. Conferir Gavroglu, 2007.

individuais, é no nível de uma sociologia da comunidade científica que se apreende o processo de formação do cientista. A noção de comunidade científica de Kuhn é bem apreendida no excerto que se segue:

[...] uma comunidade científica é formada pelos praticantes de uma especialidade científica. Estes foram submetidos a uma iniciação profissional e a uma educação similares, numa extensão sem paralelos na maioria das outras disciplinas. Neste processo absorveram a mesma literatura técnica e retiraram muitas das mesmas lições. Normalmente as fronteiras dessa literatura-padrão marcam os limites de um objeto de estudo científico e em geral cada comunidade possui um objeto de estudo próprio. Há escolas nas ciências, isto é, comunidades que abordam o mesmo objeto científico a partir de pontos de vista incompatíveis. Mas são bem mais raras aqui do que em outras áreas; estão sempre em competição e na maioria das vezes essas competições terminam rapidamente. O resultado disso é que os membros de uma comunidade científica vêm a si próprios e são vistos pelos outros como os únicos responsáveis pela perseguição de um conjunto de objetivos comuns, que incluem o treino de seus sucessores. No interior de tais grupos a comunicação é relativamente ampla e os julgamentos profissionais relativamente unânimes. Uma vez que a atenção de diferentes comunidades científicas está focalizada sobre assuntos distintos, a comunidade profissional entre grupos é algumas vezes árdua. Frequentemente resulta em mal-entendidos e pode, se nela persistirmos, evocar desacordos significativos e previamente insuspeitados. (KUHN, 1987, p. 221)

A ambiência institucional é definidora da relação que o cientista vai manter com as questões científicas propriamente ditas. Esta relação não se reporta simplesmente à influências de ordem metodológica, mas, mais propriamente, ao conjunto das crenças, dos valores, dos significados compartilhados por uma comunidade. Ou seja, ela se reporta a um elemento propriamente não-científico, mas arbitrário, composto de acidentes pessoais e históricos, e sem os quais, afirma Kuhn, nenhum grupo de cientistas poderia praticar seu ofício. A esta constelação de valores, alheios em grande medida aos conceitos, leis, teorias e pontos de vista que informam a prática científica, Kuhn denominou de *paradigma*, uma noção definida por ele como “as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência” (Kuhn, 1987, p. 13).

A noção de paradigma, vê-se, não diz respeito simplesmente às relações entre as técnicas empregadas na coleta de dados e as operações lógicas utilizadas pelos cientistas para relacionar estes às generalizações teóricas, mas à perspectiva que dá a este conjunto de crenças compartilhadas “o máximo de coerência interna e a maior adequação possível à natureza” (KUHN, 1987, p. 22). O cientista entra, pois, em contato com a ciência através do paradigma dessa comunidade – todo o seu trabalho estará referido às questões colocadas (tornadas possíveis) por este paradigma.

Daí a distinção kuhniana entre *ciência normal* e *ciência extraordinária*. Em condições normais, o cientista não é um inovador, mas um solucionador de enigmas, e os enigmas em que ele se concentra – os *quebra-cabeças*, na designação de Khun – são aqueles que ele julga ser possível constatar e responder no interior da tradição científica existente. Somente quando a resolução dos quebra-cabeças se torna inviável, seja porque as teorias e observações nunca concordam absolutamente, seja porque as observações sucessivas nunca produzem totalmente os mesmos resultados, o cientista começa a desconfiar dos pressupostos que informam seu trabalho. A impossibilidade de resolver um enigma não leva o cientista imediatamente ao abandono de um paradigma, mas, ao contrário, o faz apegar ainda mais à tradição. Somente em condições muito especiais, quando o problema da investigação confronta o cientista com anomalias cujas origens ele não pode identificar, a ciência muda de regime, tornando-se então *extraordinária*. É quando um novo quadro paradigmático é proposto, dando origem a uma revolução científica (Khun, 1987, 2009).

Ver-se-á neste trabalho a noção khuniana de paradigma sendo tomada à luz do materialismo histórico-dialético. Se nos sentimos autorizados a fazer tal aproximação, é porque nos alicerçamos nas reflexões do filósofo da ciência Hugh Lacey, cuja noção de *estratégia*, ferramenta teórica fundada na noção khuniana de paradigma, é capaz de estabelecer uma crítica ao estatuto da produção científica tal como é feita no capitalismo. A noção de *estratégia* de Lacey serviu como um eixo norteador importante para este trabalho (ver adiante, capítulo 6).

Estruturação do trabalho

Tendo uma visão do campo antagônico no qual se movimenta a prática científica contemporânea, o objeto desta tese foi disposto em seis capítulos. No primeiro capítulo, tratamos de fazer uma análise da Reforma Educacional brasileira estabelecida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN/1996), tentando situá-la dentro do quadro mais geral de mudanças exigidas pelo novo sistema produtivo que se espalhou por todo o mundo capitalista a partir da década de 1980. Com base na constatação de um descompasso entre a formação escolar e o tipo de trabalho exigido pelos processos com base na micro-eletrônica, um alinhamento essencial, ver-se-á, direcionou o ensino básico brasileiro rumo às novas expectativas do capitalismo mundial, alterando, substancialmente, a conformação e as finalidades do nosso sistema de ensino. Ressaltando as características principais deste processo, procurou-se aqui refletir em que medida a Reforma Educacional brasileira foi

tributária de um projeto alinhavado essencialmente no exterior – um projeto adotado sem reservas pelo governo Fernando Henrique Cardoso e mantido quase intocado pelos governos posteriores – e o papel que aí ficou reservado à ciência. A subserviência da política brasileira aos desígnios do capital foi bem expressa por Shiroma (2000) na crítica que ela fez ao vocabulário empregado na redação das Diretrizes, um vocabulário que, segundo ela, se apropriaria de conceitos caros à tradição democrática brasileira, distorcendo, no entanto, seus sentidos e invertendo termos e sinais.

Orientadas pela ideologia neoliberal, as prescrições curriculares, sublinhamos aqui, fazem um amálgama bastante incoerente entre o modo positivista e o modo relativista de conceber a história da ciência, e isto se explica, como argumentamos, pelas contradições do modelo de desenvolvimento brasileiro que tendo que conciliar os valores que justificam o desmonte do Estado-nação com a necessidade de legitimar o projeto tecnocientífico assentado no trabalho físico, recorre, ora a um vocabulário que faz um elogio extensivo a tudo o que é fluido e impermanente, ora, e paradoxalmente, ao velho vocabulário da mecânica newtoniana fundado na ideia de *força e trabalho*. Embora apresentada com uma nova roupagem – esta agora referida à sua capacidade prática de resolver problemas contextualizados à realidade do aluno – a ciência, por todos os Parâmetros Curriculares Nacionais, é apresentada idealmente como um arquivo de fatos construído ao longo de uma atividade a cargo de indivíduos que teriam por função fazê-la progredir cumulativamente no sentido de uma compreensão sempre maior das leis da natureza – leis, essas, invariáveis, expressas em um vocabulário lingüístico que existiria independentemente da vontade e da ação humana. Tentou-se perceber aqui o que há de ideológico nesta construção e os seus efeitos para a formação de sujeitos que, inscritos num quadro de desigualdade que atravessa “desde o estatuto das nações e vai até os indivíduos” – como afirmou o sociólogo Francisco de Oliveira (2007, p. 286) – tornam-se, diante do capital, meros sujeitos monádicos, sujeitos que para conseguirem vender sua força de trabalho no mercado acham-se obrigados a se adaptar a um projeto de sociedade que lhes escapa por inteiro. Daí a nossa opção por dar o nome de *Stúltífera Navis da Educação* a este capítulo, uma referência explícita ao tocante estudo que Michel Foucault (2010) dedicou aos exilados sociais que na Renascença, obrigados a viverem em barcos lançados ao mar e dependentes da caridade pública, tornavam-se, segundo as palavras do filósofo na introdução de seu livro *História da Loucura*, os reféns eternos da passagem.

Considerada estratégica no projeto societário do capital, uma vez que ela se manifesta como o meio mais eficaz de produção do excedente econômico, a ciência, tal como a concebe a reforma, de modo algum foi investida de outro papel senão aquele que lhe foi destinado

historicamente pelo estigmatizante ideário escolar brasileiro, um papel desenhado essencialmente com vistas a adequar o aluno ao paradigma produtivista do capital, seja na forma de simples operador manual de máquinas, seja na forma mais complexa, mas nem por isso menos alienada, de praticante de uma ciência alheia a qualquer interesse social autêntico. Pois apesar de toda a apologia à sua capacidade de dar conta de demandas imediatas dos ambientes sociais, a ciência, no quadro mais geral das pretensões formativas da LDB, assumiu o papel de resolver “problemas” que não se sabe como, e tampouco por quem, foram criados – um fato que só faz acentuar o velho fetiche ideológico ligado às ciências da natureza. Uma despolitização evidente da noção de “problema”, aliada a uma noção fetichista de “fato científico”, sublinha as orientações básicas da Reforma, neutralizando a virtual capacidade do conhecimento de vir a participar como elemento efetivo num projeto de emancipação universal da classe trabalhadora.

No segundo capítulo, tratamos de realizar uma crítica à ciência tal como ela se manifesta no século XX, salientando aqui que a forma alienada que ela assume no interior da dinâmica das relações sociais é um elemento estruturante do projeto societário do capital. Para dar maior substancialidade a nossa crítica, elegemos dois episódios da recente história da ciência: o Projeto Manhattan, liderado pelo físico J. Robert Oppenheimer, responsável pela explosão das bombas atômicas que na Segunda Grande Guerra ceifaram a vida de milhões de seres humanos, e a Revolução Verde, o moderno fenômeno político-científico responsável por introduzir organismos geneticamente modificados na agricultura, e que tem acarretado efeitos sociais devastadores por todo o mundo. Com o nome de *A ciência entre o céu das bombas atômicas e a terra que abriga a semente transgênica*, procuramos mostrar como o fetiche científico – por meio de uma rede de determinações trans-epistêmica que, embora silenciosa, condiciona inequivocamente o trabalho do cientista no mundo contemporâneo ao inscrevê-lo em um complexo de relações que vão muito além de qualquer possibilidade de determinação individual – atua como um importante fator de persuasão ideológica para a sustentação de *uma forma de desenvolvimento científico*.

Ainda neste capítulo, chamamos a atenção para o que consideramos uma nova volta do parafuso no processo de exploração do trabalhador mediante a nova forma de engajamento da ciência pelo capital. Vários autores têm chamado a atenção para o fato de que, apesar da produção do conhecimento ter estado sob o signo da alienação capitalista desde os primórdios da revolução científica no século XVII, esta produção experimentou todavia, em tempos recentes, uma ruptura que acentuou ainda mais o seu caráter alienado. Sob diversas perspectivas, eles sublinharam as mudanças operadas na pesquisa científica no período

posterior à Segunda Grande Guerra, uma mudança tão radical capaz de justificar uma miríade de novas designações: “modo 1 e modo 2 de produção de conhecimento” para Gibbons (1994), *Big Science* para Price, (1963) “ciência pós-industrial” para Ziman (1983) Essa alteração na forma como o conhecimento é produzido é detectável, entre outros lugares, nos novos parâmetros da produção, no controle contábil, nos princípios gerenciais, na pressão por resultados, na falta de autonomia dos grupos de cientistas para escolherem suas pesquisas (Castelfranchi, 2009; Reis, 2010).

Caberia perguntar como esta mudança no registro de produção do conhecimento rebate sobre a prática educacional. Sem estabelecer uma crítica a essa imensa rede de relações sociais que são essencialmente de natureza extra-científica, a visão escolar, refém de uma espécie de “desencanto epistemológico”, fica reduzida aos seus expedientes mais imediatos e exteriores, difundindo a ideia de que só há uma ciência e que a formação científica acha-se relacionada à capacidade individual do aluno em se inscrever num universo de relações *dadas*. Apoiado no ethos burguês, o problema do desenvolvimento científico se resolve no plano das capacidades individuais somente.⁴

A contradição flagrante no âmbito da ciência entre o ethos individual e o ethos capitalista foi assinalado por Mészáros, que chamou a atenção para o fato de que não há educação científica sem a compreensão dos determinantes estruturais que respondem por uma nova forma de entrelaçamento entre a ciência e o capital, uma forma que ganha corpo no início da Guerra Fria e que se intensifica num grau sem precedentes com a emergência do neoliberalismo nos anos 1980.

[...] a disputa entre as *determinações estruturais objetivas* da sociedade e a *consciência* de um número limitado de cientistas preocupados, [...], passa a ser uma disputa desigual. O que podemos ver na realidade é que as forças materiais correspondentes às determinações estruturais fundamentais da sociedade produzem “*os homens que eles precisam*” em cada aspecto da vida, inclusive a ciência, mediante a qual podem impor seus imperativos estruturais destrutivos sobre a sociedade como um todo, sem levar em conta as conseqüências.

⁴ A título de exemplo de como se manifesta o ethos científico neoliberalista, citamos um artigo, escolhido dentre muitos outros, publicado num dos jornais de maior circulação do país. Tratando justamente do “caso Oppenheimer”, o artigo em questão, de um conhecido professor de física que se dedica à divulgação da ciência, Marcelo Gleiser, deixa entrever com clareza a visão fatalista de ciência, tão de acordo com a sensibilidade dominante que reduz o ethos científico tão somente a um problema individual. Referindo-se aos cientistas de Los Alamos que participaram do Projeto Manhattan, ele diz: “...o cientista se depara com sérias questões morais. Em época de guerra, como durante o Projeto Manhattan, valores morais podem ser comprometidos pelo contexto de “vida ou morte”. Não acredito que a maioria dos cientistas em Los Alamos teria optado por essa linha de pesquisa na ausência de um conflito mundial. Até que ponto a pesquisa deve – ou pode – ser “controlada? Faz sentido impor limites ao progresso científico? Eu acho que não; o que foi pensado jamais será “despensado”; invenções, censuradas aqui, reaparecerão ali. A bomba teria sido inventada mais cedo ou mais tarde. A clonagem de humanos será inventada mais cedo ou mais tarde. As decisões devem partir da honestidade de cada cientista em alertar a sociedade para as conseqüências de suas invenções, acima de compromissos políticos. Para isso, a sociedade tem de estar preparada para optar pelo seu próprio futuro. Moralidade parte do indivíduo e termina em uma sociedade educada.” (Gleiser, 2000)

(MÉSZÁROS, 2004, p. 283)⁵

Não se pode ir até a raiz do verdadeiro sentido da alienação do cientista contemporâneo sem que se adentre o domínio dos valores, explicitando sua relação com os fatos. Entretanto, como argumentaremos neste trabalho, tampouco a estratégia de “justapor” ao ensino da ciência o tema da ética, tal como ela é proposta na Reforma, parece-nos uma perspectiva que aumenta a consciência social sobre o domínio da prática científica na medida em que não se tem como “isolar” o mundo dos fatos do mundo dos valores: o “fato científico” já é, em sua constituição mais íntima, um valor. Restaria elucidar, que tipo de valor precisamente?

Na seqüência desta reflexão, o terceiro capítulo, *Politecnia e Formação Humana*, teve por meta pensar o estatuto da formação humana na perspectiva politécnica da educação. Na contramão do ideário formativo do neoliberalismo, quisemos apontar os princípios mais gerais de uma concepção de formação humana fundada na ideia de *omnilateralidade do homem*. Enraizada nas reflexões de Marx, e alimentada posteriormente tanto pelas reflexões que George Lukács empreendeu no seu livro *História e Consciência de Classe* sobre o processo social de construção de subjetividade efetuado no modo de produção capitalista, quanto pelas reflexões de Antonio Gramsci sobre a necessidade de se pensar a relação educativa como uma relação contra-hegemônica, a concepção omnilateral de educação, ligada a uma perspectiva que põe em cena as relações entre educação e trabalho, confronta o aspecto alienado da ciência e o caráter monádico da formação neoliberal, ao repor, em novas bases, o tema da formação humana. A educação omnilateral se caracteriza por trazer à luz – com a intenção de eliminá-la – esta divisão que recorta o mundo do trabalho em dois domínios inconciliáveis: o domínio circunscrito pelas atividades manuais, com trabalhadores pouco qualificados, mal remunerados e exercendo funções que gozam de reduzido valor social, e o domínio circunscrito pelas atividades intelectuais, com trabalhadores mais qualificados e mais bem remunerados, mas que igualmente vêm rebaixadas suas capacidades humanas uma vez que estas se nivelam às exigências instrumentais do capital. Este capítulo tem por finalidade dar conta desta diferença.

No quarto capítulo, intitulado *A ciência como forma social histórica de conhecimento*,

⁵ Mészáros faz a observação acima no contexto de uma discussão sobre a responsabilidade social do cientista e as possibilidades de uma resistência efetiva no plano individual. O que motivou a citação a Albert Einstein foi a afirmação deste de que “a não-cooperação em questões militares deve ser um princípio moral essencial para todos os verdadeiros cientistas”. Conferir a obra citada de Mészáros, p. 283.

empreendeu-se à análise da ciência a luz do materialismo histórico-dialético, revelando-a como causa e efeito das contradições dialéticas do modo de produção no qual ela se acha inserida. A ciência, disse Marx, se erige em torno de uma contradição fundamental, ela é, em seu momento universal, uma potência construtiva, uma força civilizatória através da qual o homem confirma suas forças essenciais, entretanto ela é, em seu atual momento (particular), uma força produtiva alienada, uma força social que se opõe ao homem e o impede de avançar rumo a uma autêntica consciência de classe. No esforço de dialetizar a prática científica moderna, procedeu-se aqui ao exercício de apreender a ciência como uma categoria inserida em uma totalidade histórica e que no seu inter-relacionamento com as outras categorias sociológicas se orienta rumo à sua forma universal. É neste sentido que procuramos sublinhar as relações da ciência moderna com o desenvolvimento do trabalho, das forças produtivas, das relações de produção, do valor, da propriedade privada (que na sua forma universal adquire a forma de propriedade coletiva), etc.

Neste trajeto, tivemos que nos posicionar a respeito de uma árdua questão epistemológica. Ao apontar para a historicidade própria aos processos de construção do conhecimento, a epistemologia de base marxista coloca um tipo de problema crucial para o campo das ciências da natureza, qual seja, o aparente paradoxo que se infere do fato de que se toda relação científica é uma relação de poder, deste estatuto não se eximiria a própria noção de objetividade científica. Como pensar um campo classicamente definido por sua radical autonomia diante da ideologia – como é o campo das ciências da natureza – a partir do historicismo? Como a objetividade reivindicada pelas ciências da natureza – uma reivindicação sustentada por um processo que ao longo dos quatro últimos séculos somente veio a confirmar seus pressupostos – pode ser tomada como *política*? Como se engendrou na história o mito da objetividade científica? Não se pode ensinar ciência numa perspectiva crítico-emancipatória sem que se formule estas questões em sala de aula.

No decorrer desta investigação, percebemos que duas grandes linhas de forças perpassam a filosofia da ciência de matriz marxista. A primeira delas trata da impossibilidade de se fundar, de uma vez por todas, o conhecimento da natureza numa relação imediata entre *dados* e *fatos* da experiência – para a concepção materialista da história, dados e fatos resultam sempre de uma construção, neles ressoam as posições de fundo da história. A segunda é que, dado que todo conhecimento objetivo é resultado de uma práxis, a avaliação de sua racionalidade deve ser feita somente mediante critérios gerados no interior do contexto histórico que deu origem a ele. O que implica dizer: não se pode avaliar a cientificidade de

uma proposição com base numa transcendência que definiria o homem como livre em relação a ela.

Tendo por base estas duas grandes linhas de força, a concepção marxista confrontará as duas posições antitéticas que disputam a hegemonia no cenário da filosofia da ciência, a saber, de um lado, o *positivismo* e sua crença no método universal, de outro, o *relativismo* e sua descrença na possibilidade de se formular critérios que possam valer de maneira geral. O materialismo histórico-dialético inscreverá neste cenário uma diferença, uma outra via epistemológica, fundada na ideia de que é possível avaliar a ciência a partir de padrões que, justamente por serem históricos, exibem uma espécie de objetividade capaz de dar um sentido à ciência. Pois se no decorrer da história alteram-se as “produções ativas de observabilidade” (segundo os termos de Stengers) com que se mira o objeto de conhecimento, este, contudo, uma vez alojado no interior de uma base teórica, permite que algumas condições sejam criadas em torno das quais os cientistas podem “objetivar” suas observações. (Stengers, 2002; Chalmers, 1994).

No quinto capítulo desta tese, intitulado “*A fábrica de produzir fatos*”, tratamos de investigar como o moderno conceito de *natureza*, assentado numa distinção fixa entre fato e valor, foi cunhado segundo uma forma que é finalmente social e histórica. Procuramos sublinhar aqui que a visão de natureza que se apresentou aos olhos do homem moderno pelas mãos de Galileu, Newton, Boyle, etc., como “universal” – matriz do moderno conceito de *ciências da natureza* – nada mais é do que um conceito “particular” de natureza, qual seja, aquele que resultou do conjunto de transformações sócio-culturais que tiveram lugar na consolidação do projeto burguês de sociedade e que se refletiu na criação de um novo estatuto para a ciência. É assim que o conceito moderno de natureza, tal como ele foi moldado no interior da revolução científica que teve origem no século XVII é, como pretendemos mostrar, uma forma particular de uma categoria social mais geral, uma categoria que na história se movimenta e adquire sua forma em interação dialética com o desenvolvimento das demais categorias sociais. O capítulo em questão faz um contraponto com o anterior na medida em que repõe a questão relativa à forma social do conhecimento, agora, entretanto, do ponto de vista interno da ciência.

Pode-se ver de qual processo social a presumida autonomia entre fato e valor, que define a ciência moderna, é tributária. Marx (2008b), mediante a análise dos aspectos fundamentais do capital, mostrou que na ausência de uma práxis efetiva, a consciência, incapaz de pensar as leis sociais em sua essência desde a sua prática histórica, não pode mais que sofrer as leis e os fatos, ficando, desta forma, refém de uma espécie de ilusão que faz

desaparecer de seu campo de visão o processo histórico por meio do qual as coisas são engendradas. O fenômeno da *coisificação* tem origem no processo de circulação mercantil; nascido no interior de uma prática social irrefletida, ele acaba por fazer com que “as coisas” devam permanecer, sob pena de perder sua substância, idênticas a si mesma durante todo o processo de intercâmbio de mercadorias. Daí advém o fenômeno da consciência conhecido pelo nome de *fetichismo científico*, descrito com agudeza por Lucien Goldman numa de suas lições sobre o mestre Lukács. Diz ele:

Segundo Lukács, a separação entre sujeito e objeto, entre juízos de fato e juízos de valor, apareceu dentro de certa condição histórica precisa, com o desenvolvimento da burguesia ocidental e a generalização da produção para o mercado com o fenômeno da coisificação. Por obra dessa coisificação, se representa o mundo como um espetáculo, como um objeto que se estuda desde fora, e o homem como um dos elementos deste mundo, um dado do mundo que se pode estudar no nível da sociologia positiva. A coisificação não diz respeito somente ao mundo, ao objeto, senão que alcança as estruturas psíquicas que se consideram dadas as quais desaparecem em alguns de seus aspectos manifestando-se como propriedade das coisas. (GOLDMAN, 1973, p. 80)

Não à toa o autor de *O Manifesto Comunista* combateu ostensivamente o realismo científico ingênuo, pois enxergava nele suas estratégias de naturalização e seus entraves para a transformação da história.

Um dos obstáculos que para Marx impede os homens de tomarem consciência da verdadeira natureza das relações humanas é justamente a roupagem pretensamente universal com que as formas particulares se apresentam aos indivíduos de uma época. Presa a uma temporalidade restrita, a consciência reificada toma por *fato*, por *dado*, em suma, por uma verdade universal, o que na história se constrói e se movimenta como devir, como uma verdade particular. Ciente da parcialidade própria da consciência, Marx (2008a, p. 110) afirmou que “o sentido de um objeto para mim vai precisamente tão longe quanto vai o meu sentido” – uma afirmação que reconhece a “abertura” inerente relativa aos processos cognitivos.

O caráter “reificado” da noção científica de *natureza* deixa-se desvelar no decorrer da análise dos processos que estiveram na base da revolução científica do século XVII. Fundada em uma metodologia que sintetizava dois componentes até então não-associados na ciência medieval: a observação empírica e a matemática, as *ciências da natureza*, justificadas pela filosofia positivista, passaram a se apresentar desde então como *a ciência universal da natureza*. E esta presumida universalidade do conceito seria ainda mais reforçada com a

forma que subjaz de modo implícito e inconsciente à divisão dos domínios científicos: a partilha entre o mundo natural e o mundo social.

Depurado das concepções metafísicas que ele tenta varrer da prática científica, o positivismo repõe sub-repticiamente a imagem teológica da verdade na forma de uma partilha entre o mundo natural e o mundo social, o mundo das coisas não criadas pelo homem e o mundo da liberdade humana, o mundo dos fatos e o mundo dos valores. A “grande divisão” metafísica entre sujeito e objeto do conhecimento que imperou na origem da ciência moderna, agora des-teologizada, delinea, como disse Bruno Latour, os campos das práticas científicas e não-científicas, distinguindo entre os que têm o direito de fazer parte, criar cenários e intervir no debate científico e os que deste direito estão excluídos, cabendo-lhes o papel de mero consumidores de ciência. O “fetichismo naturalizante” inscreverá não apenas o conceito de natureza, mas a própria constituição (divisão) dos campos onde se posicionam os atores sociais, designando, a cada um deles, um lugar fixo na sociedade. (Latour, 2001).

Levando em conta a dívida que as ciências da natureza têm com o projeto societário do capital, tratamos de investigar os interesses de classe que estiveram na raiz da revolução científica (século XVII), detectando aí como uma visão particular de conhecimento se erigiu em consonância com os valores do modo de produção de seu tempo. Evidenciando as relações dialéticas que alinhavaram o campo epistemológico e o campo econômico-político, esta investigação nos permitiu evidenciar uma questão crucial da produção e do ensino da ciência, qual seja, o papel que as forças sociais exercem na determinação do fato científico. O fato científico, tal como foi mostrado aqui, é o referente fundamental para a ideologia do capital sustentar sua visão fatalista de ciência. Apresentado como uma evidência inquestionada nos manuais escolares, ele é a oportunidade para se impor ao estudante a visão de que só há uma ciência – esta que hoje vige na ordem educacional e que serve de base para os processos de trabalho.

O sexto capítulo retoma as análises dos capítulos anteriores com o objetivo de propor formas solidárias de ensino das ciências. Partindo de uma crítica tanto às posições positivistas quanto às relativistas da história da ciência, ensejo que nos permitiu aprofundar a análise das formas de contar a história da ciência que não são senão um dispositivo para inscrever os alunos em uma prática científica interessante para o capital, pretendemos esboçar as linhas gerais de uma historiografia científica de viés marxista capaz de situar a ciência como autêntica práxis humana. Daí o nome de “*Como refazer o conceito de natureza?*”, pois justamente consideramos que a noção de natureza é uma importante noção ordenadora de sentidos quando posta como uma relação social solidária. A reflexão sobre o conjunto dos

processos históricos mediante os quais se fabricou o fetiche do fato científico na sociedade moderna alertou-nos para a necessidade de aprofundar a reflexão sobre as estratégias educacionais que têm por função inscrever o aluno no ideário do capital, e neste sentido a noção de *paradigma* de Thomas Kuhn tornou-se um importante ponto de apoio para a nossa crítica, uma vez que ela elucida os processos institucionais pelos quais os cientistas se inscrevem em práticas de caráter epistemológicas. Na esteira da noção khuniana de *paradigma*, refletimos sobre a linguagem que o livro didático emprega ao introduzir o aluno no mundo da ciência, mostrando o empenho que uma forma impessoal de linguagem mantém com uma visão específica de ciência.

Levados pela necessidade de “apontar caminhos” para a educação científica no ensino médio, fizemos, na seqüência, uma exposição das linhas de força centrais do pensamento do matemático e filósofo da ciência Hugh Lacey, um pensamento que, além de engajado numa visão solidária de mundo, tem, segundo pensamos, uma enorme capacidade explicativa das relações epistemológicas e institucionais que perpassam o cenário científico contemporâneo. Lacey, como já dissemos, foi uma referência importante para este trabalho.

Para finalizar, fizemos alusão a dois programas educacionais que, a nosso ver, avançam rumo a novas formas de ensino da ciência. No contexto sócio-político brasileiro, eles aparecem como “germes do novo” na medida em que trazem inscritos em sua história o registro de uma experiência vivida/refletida de um grupo de educadores e de alunos com os princípios da educação politécnica. O primeiro dos programas aludidos é ministrado no Instituto Educacional Josué de Castro (IEJC), uma escola sediada em Veranópolis que tem como mantenedora o Instituto Técnico de Capacitação e Pesquisa da Reforma Agrária (ITERRA); já o segundo é ministrado pela Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (EPSJV), uma unidade da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ/RJ) responsável pela formação de profissionais para atuar na área da saúde. Oriundas dos movimentos sociais que emergiram no período de re-democratização do Brasil na década de 1980 – o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) e o Movimento Sanitarista que resultou na Reforma da Saúde – as duas Escolas mantêm seus programas educacionais ancorados em uma lógica voltada para a formação omnilateral do aluno, o que implica conceber a relação entre formação geral e formação profissional de um modo inteiramente original. Sem pretender esgotar toda a complexidade destes dois programas de educação científica – quer na sua identidade quer na sua diferença – esboçamos as linhas mais gerais de uma proposta politécnica de educação que, a nosso ver, materializa muitas das teses defendidas aqui. Este histórico está acompanhado de um Apêndice no qual se apresentou um pequeno resumo e

trechos selecionados de alguns trabalhos bem-sucedidos de alunos das duas Instituições.⁶

Convém assinalar que não há em todo o Apêndice uma só palavra que não tenha sido escrita pelos alunos – esta foi uma decisão que orientou a apresentação do trabalho realizado por eles, uma vez que consideramos que a palavra do aluno, em alguma etapa do processo pedagógico, deve se delinear por si mesma, mantendo sua autonomia com relação à palavra do professor. Pela originalidade de suas proposições e pelo significado que ele adquire no contexto em que se insere, este material, sem sombra de dúvida, está a exigir uma atenção mais demorada dos educadores brasileiros que procuram refletir sobre formas emancipatórias de educação. A análise deste material, acredito, poderá contribuir por apontar futuros caminhos autenticamente solidários de educação científica.

*

Para finalizar, cumpriria mencionar a origem do nome deste trabalho. Uma vez que sintetiza em grande medida sua ideia central, tomamos de empréstimo o termo *Ocupando os latifúndios do saber*, um termo gerado no interior da luta do Movimento dos Trabalhadores Sem Terra (MST) e utilizado pelo educador Miguel Arroyo por ocasião de um seminário do Iterra para discutir a questão da pesquisa científica no MST.⁷ Consideramos sumamente feliz o termo em questão, uma vez que nele se acha inscrito a ideia de que as instituições científicas devem ser ocupadas pelas organizações sociais, que a ciência deve visar essencialmente a solução de problemas sociais – o que somente acontecerá quando a classe trabalhadora vier a se apropriar de todos os meios de produção. O conhecimento, sabe-se, é um deles.

⁶ Uma vez que estes dois projetos pedagógicos realizam, em grande medida, o que se postula neste trabalho para o ensino da ciência, nossa intenção era, de início, por em relevo suas respectivas histórias e seus traços fundamentais. Este projeto, todavia, não pode ser levado a cabo integralmente, já que se mostrou inviável fazer, ao mesmo tempo, o *detour* teórico que desejávamos e o tratamento rigoroso que estas experiências exigem. O Apêndice que complementa esta tese busca elucidar, ou melhor, apontar, somente, porque estas duas experiências carregam uma experiência com o “novo”, já o estudo minucioso ficará como uma tarefa a ser perseguida no prosseguimento deste trabalho.

⁷ II Seminário Nacional O MST e a Pesquisa – pesquisa e educação em ciências nas escolas e cursos formais do MST, realizado na Escola Florestan Fernandes, Guararema/SP, de 14 a 16 de março de 2007. Algumas intervenções foram publicadas no *Cadernos do Iterra*, ano VII, nº 14, novembro 2007.

1. STULTÍFERA NAVIS DA EDUCAÇÃO

Desde a reforma do ensino no Brasil estabelecida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN/1996) e regulamentada em 1998 pelas Diretrizes do Conselho Nacional de Educação (DCNEM) e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), tanto o ensino da ciência quanto o das demais áreas do conhecimento tiveram o seu estatuto redimensionado para atender às novas finalidades da educação básica, que passou, a partir de então, a se constituir de duas etapas: o ensino fundamental e o ensino médio. É, pois, à luz da compreensão do que vem a ser as motivações mais gerais que se encontram na origem das mudanças definidas para esta etapa da formação escolar que se devem apreender os princípios e as finalidades que pautam o ensino das ciências. Com vistas a identificar a nossa problemática, trataremos de expor, neste capítulo, as linhas gerais da reforma educacional estabelecida pela LDB, explicitando seus pressupostos, seus compromissos, os dilemas a que ela tenta responder, suas contradições – sem o que não se contorna o objeto deste trabalho.

A ideia central expressa na LDB, como se sabe, estabelece o ensino médio como etapa conclusiva da educação básica de toda a população estudantil – e não mais somente uma preparação para outra etapa escolar ou para o exercício profissional – e a educação profissional técnica como uma modalidade oferecida de forma facultativa e em caráter complementar a ele. O ensino médio deixou de ser simplesmente preparatório para o ensino superior ou estritamente destinado a profissionalizar, para assumir a responsabilidade de completar a educação básica. A educação profissional, por sua vez, concebida como um ponto de articulação entre a escola e o mundo do trabalho, pressupõe a conclusão do ensino médio para diplomar em uma habilitação.⁸

Mais do que uma mera redefinição das finalidades e do princípio de distribuição interna dos conteúdos entre as diversas etapas escolares, a reforma teve por meta objetivos mais amplos. Sua finalidade última foi sintonizar a realidade escolar brasileira às novas necessidades formativas oriundas das transformações na ordem econômica mundial. A orquestração de uma mudança bem mais profunda no percurso formativo escolar foi

⁸ A partir do Decreto Federal nº 2208 (1997), baixado no governo de Fernando Henrique Cardoso, estabeleceu-se que a educação profissional passaria a ser desenvolvida em articulação com o ensino regular, podendo ser oferecida de forma concomitante ou seqüencial a este. Tributária de uma concepção instrumentalizada de educação profissional, esta resolução implicava organizações curriculares próprias e independentes. Objeto de duras críticas, com a eleição do presidente Lula, no início de 2003, o Decreto em questão foi revogado, passando a ser substituído pelo Decreto 5.154/04 que permite a modalidade da formação integrada. Tanto o processo contraditório de revogação do primeiro quanto o de aprovação do segundo, ambos situados no contexto de uma disputa entre as forças conservadoras e as forças progressistas na educação, estão documentados em Frigotto G., Ciavatta M., Ramos M. A gênese do Decreto n. 5.154/2004: um debate no contexto controverso da democracia restrita in Ensino Médio Integrado: Concepções e contradições. São Paulo: Cortez, 2005.

justificada à luz de um conjunto de transformações apontadas pelas Diretrizes nos seguintes termos:

O desafio de ampliar a cobertura do ensino médio ocorre no Brasil ao mesmo tempo em que, no mundo todo, a educação posterior à primária passa por revisões radicais nas suas formas de organização institucional e nos seus conteúdos curriculares. Etapa da escolaridade que tradicionalmente acumula as funções propedêuticas e de terminalidade, ela tem sido a mais afetada pelas mudanças nas formas de conviver, de exercer a cidadania e de organizar o trabalho, impostas pela nova geografia política do planeta, pela globalização econômica e pela revolução tecnológica. A facilidade de acessar, selecionar, e processar informações está permitindo descobrir novas fronteiras do conhecimento, nas quais este se revela cada vez mais integrado. Integradas são também as competências e habilidades requeridas por uma organização da produção na qual criatividade, autonomia e capacidade de solucionar problemas serão cada vez mais importantes, comparadas à repetição de tarefas rotineiras. E mais do que nunca, há um forte anseio de inclusão e de integração sociais como antídoto à ameaça de fragmentação e segmentação. (DCNEM, p. 15)

O excerto resume exemplarmente a ideia que permeia todo o espírito da reforma e que serviu de base para justificar as mudanças educacionais: a emergência de uma nova “temporalidade”, agora oficialmente batizada de “pós-industrialismo”. Esta temporalidade, segundo os dois textos principais que regulamentam a reforma, deve sua origem à mudança ocorrida no sistema produtivo por volta dos anos 70 e que se manifestou em três aspectos primordialmente: (1) no paradigma técnico-científico empregado no sistema de produção que, fundado prioritariamente em processos mecânicos desde a origem da revolução industrial, passou a empregar, de um tempo para cá, processos com base na micro-eletrônica; (2) no mundo do trabalho – reconfigurado a partir de (e com vistas a atender a) este último; (3) no campo de produção do conhecimento a partir da exploração de novas fronteiras e da criação de novos métodos de difusão e de acesso ao conhecimento.

A mudança do paradigma técnico-científico que preside o sistema produtivo contemporâneo recortaria dois mundos, dotados, segundo as Diretrizes, de atributos e valores inteiramente opostos: o “antigo”, designado como “o mundo da produção taylorista” ou de “a era industrial”, e o “contemporâneo”, designado por “pós-industrialismo”. Cada um desses mundos estaria referido não só a um princípio de organização da produção e do trabalho, mas também a um princípio pedagógico próprio, com valores estéticos, políticos e éticos bastante diferenciados. Por conta disto – a lei sinaliza – todo o âmbito pelo qual se estenderá a reforma deverá estar perpassado por estes valores “mais contemporâneos de uma era em que a informação caminha pelo vácuo, de um tempo no qual o conhecimento concentrado no micro-circuito do computador vai se impondo sobre o valor das matérias primas e da força física presentes nas estruturas mecânicas.” (DCNEM, p. 20)

Com base na constatação de um descompasso entre a formação escolar e a natureza do

trabalho exigido pelo novo processo produtivo, a reforma pôs em cena um conjunto de mudanças que se efetivaram em dois domínios: o institucional e o curricular. Além do currículo e a sua distribuição pelas diversas etapas escolares, a reforma regulou também a prática pedagógica dos sistemas de ensino, os mecanismos de formulação e implementação de políticas educacionais, os critérios de alocação de recursos, as situações de aprendizagem, as formas de convivência no ambiente escolar. Em suma, um alinhamento essencial direcionou o ensino rumo ao novo sistema produtivo.

O trecho que transcrevemos das DCNs, como se vê, ressoa o que se postula em termos desse alinhamento entre forças produtivas e conhecimento. Sua linha argumentativa desenrola-se segundo uma seqüência onde três sujeitos: a nova geografia política do planeta, a globalização econômica e a revolução tecnológica – impactam as formas de conviver, de exercer a cidadania e de organizar o trabalho. Estas, por sua vez, “afetam” as tradicionais funções propedêutica e de terminalidade creditadas ao ensino médio. A facilidade de acessar, selecionar e processar informações não só teria impactado a divisão técnica do trabalho desde um ponto exterior a ela, moldando-a segundo uma nova matriz conceitual e organizacional, mas entranhou-se no modo mesmo como ela se constitui e se manifesta, moldando as formas mais profundas de relação do homem com o seu trabalho. A mensagem da LDB, neste sentido, é clara: um outro homem para uma nova cultura do trabalho.

A novidade essencial enunciada pela reforma quanto à formação educacional é o caráter multi-lateral que esta adquire por conta das demandas colocadas pela nova cultura do trabalho. Tornado mais complexo, o trabalho, na nova ordem produtiva, seria determinado por um conjunto de atributos cognitivos, éticos e estéticos irredutíveis à mera dimensão econômica. Os princípios pedagógicos que vigiam no mundo da produção tailorista-fordista, fundados em processos puramente mecânicos, teriam perdido seu prazo de validade diante de uma realidade mais exigente quanto aos seus princípios de determinação: o sistema educacional já não se subordinaria mais às necessidades da economia:

Numa velocidade nunca antes experimentada, esse processo de reforma, que poderia ter evoluído para o reforço – apenas mais otimista – da subordinação do ensino médio às necessidades da economia, rapidamente incorpora outros elementos. No bojo das iniciativas que começaram em meados dos anos 1980, a segunda metade dos anos 1990 assiste ao surgimento de uma nova geração de reformas. Estas já não pretendem apenas a desespecialização da formação profissional. Tampouco se limitam a tornar menos acadêmica e mais prática a formação geral. (DCNEM, p. 16).

Restaria perguntar o que vem a ser este “algo além do econômico” a que a escola terá que estar atenta ao preparar o aluno. A resposta da reforma neste sentido é clara: a

instabilidade relacionada à vida produtiva econômica. No futuro, a economia formal, por conta de mudanças operadas na base técnica da produção, não terá como abrigar sob o seu teto todos os homens – e por isto a educação tem por dever garantir as formas de “empregabilidade” do sujeito. O termo “empregabilidade”, que ganhou um uso recorrente no discurso educacional nos últimos tempos, designa a capacidade do indivíduo de colocar-se na posição de ser demandado pelo capital *sob todas as circunstâncias*. Na sociedade pós-industrial, a “empregabilidade” é uma capacidade que o sujeito adquire, compra, vende, cultiva, transfere, exhibe e incorpora à sua constituição mais íntima.

Justificada por uma “temporalidade pós-industrial” que emerge não se sabe muito bem como e tampouco porque – uma vez que os documentos são pouco precisos quanto à gênese histórica, à natureza e aos processos sociais que fizeram surgir este fenômeno – as Diretrizes assinalam que o aluno já não deverá mais ser formado para exercer a função de simples elo na cadeia de produção, mas ele deverá ser preparado para *suportar a inquietação, o imprevisível e o diferente* num mundo em que a economia formal não se estenderá a todos os homens. Esse estado de coisas teria como causa mais profunda a revolução técnico-científica que “recairia”, de modo inexorável, sobre o mundo contemporâneo e cujos efeitos se evidenciariam mais fortemente nos países do terceiro mundo por conta da demanda crescente pela universalização dos direitos. Segundo as Diretrizes, “a *onda de adolescentes no Brasil acontece* num momento de escassas oportunidades de trabalho e crescente competitividade pelos postos existentes” (DCNEM, p. 9)

Compreende-se como a LDB forma o aluno para ocupar um *não-lugar* social – uma espécie de habitante de uma *stultífera navis* da produção – segundo os termos da magistral descrição que Michel Foucault fez, na introdução do seu livro *A História da Loucura*, da exclusão a que eram condenados a viver na Renascença os desvalidos de toda sorte: loucos, excluídos econômicos, criminosos, desabrigados, párias sociais. Aprisionados em barcos que vagavam de cidade em cidade, dependendo de uma caridade pública que os excluía peremptoriamente da ordem social, os loucos – esta categoria que enfeixa toda sorte de excluídos – eram, segundo Foucault, *os passageiros por excelência, os prisioneiros da passagem*: sua única verdade e sua única pátria eram esta extensão estéril entre duas terras que não lhes podia pertencer. Não há como não se reportar à sombria descrição foucaultiana destes homens presos ao “aqui e agora” quando se vê a naturalidade com que as DCNS tratam as crises estruturais de produção do capital – (sem jamais chamá-las pelo nome, contudo) – e aqueles que dela são suas vítimas maiores: os desempregados. Pois a vida do futuro profissional estará pautada – as Diretrizes afirmam – pela necessidade de se adaptar

permanentemente às situações novas, pela procura incessante de trabalho, pelo risco, pela falta de estabilidade, pelos expedientes incertos. Nesta ordem social trespassada pelo desemprego e violência – (termos retirados das Diretrizes) – o indivíduo terá que aprender a se constituir como o sujeito capaz de, deste *não-lugar social* ocupado por ele, criar, organizar, manter e gerir a produção de sua vida. E para isso ele só poderá contar ou bem com a solidariedade daqueles que, tais como ele, foram lançados à condição de nômades no mundo da economia não-formal, ou bem com as políticas governamentais focais, centradas em efeitos, próprias de uma época que avança rumo a uma blindagem das estruturas de poder.

A reforma educacional expressa assim a vontade política neoliberal de *privatizar a produção da própria vida*, onerando o indivíduo e desresponsabilizando o Estado pela promoção da vida social. Pois sem que se explicita claramente – mas que subjaz como um pressuposto a toda formulação da reforma – já não haverá um Estado regulando as relações sociais, planejando a produção, definindo e promovendo políticas públicas de segurança, emprego e bem-estar social. A simples existência de outra ordem econômico-social, baseada em outras formas de relações de produção, está fora do horizonte de possibilidades da reforma.

Circunscritas a limites tão estreitos, as pretensões formativas voltam-se, pois, para a adequação do indivíduo a este ambiente sombrio no qual os postos de trabalho se abrirão e se fecharão na esteira do poder avassalador das mudanças técnico-científicas. O novo currículo, pensado para inscrever os sujeitos neste mundo de incertezas, se reporta não mais ao conjunto dos valores propriamente ligados ao trabalho – adjetivados, nos documentos em questão, como *físicos, mecânicos, pesados* – que eram requeridos pela “antiga” forma de produção tailorista, mas “à arte de dar sentido a um mundo em mutação”. Contudo, vê-se, esta mutabilidade incessante está selada por uma não-variedade essencial. O que mudaria na história é, na perspectiva da reforma, simples efeito de superfície, pois o solo no qual se enraíza a ordem social é imutável e privado de historicidade. O *tempo* nas Diretrizes jamais é concebido como o princípio interno de desenvolvimento do modo de produção, das relações sociais de produção, dos meios de produção, do trabalho produtivo, do valor, da vida, mas ele concorre somente a título de uma linearidade exterior sobre a qual se movimentam os seres imutáveis da história. Em uma palavra: um tempo sem eventos.

A primeira ênfase da LDB a respeito do caminho político para o novo ensino médio brasileiro é, pois, a afirmação deste sentido pedagógico a quem ela dá o nome de *formação geral*, constituída por um componente voltado para a produção e outro para as relações humanas. À capacidade (individual) do aluno de resolver problemas práticos visando sua

adaptação à ordem social vem se agregar um humanismo que, segundo os documentos, achava-se ausente nas legislações educacionais anteriores. São marcas deste humanismo: 1) a atividade política do sujeito, que se manifesta como o exercício prático de resolver problemas de *sua* comunidade – ocasião em que a ciência desempenhará um importante papel como ferramenta, uma vez que ela ajuda a detectar, reconhecer, localizar e resolver os problemas locais; 2) a solidariedade humana: “aprender a conviver” é a expressão-chave que define esta forma de solidariedade num mundo onde os eventos sociais foram banidos e os indivíduos foram lançados a uma solidão essencial. A conformação dessa rede universal de indivíduos que (con)vivem é uma competência a ser desenvolvida pela escola.

Diante da violência, do desemprego e da vertiginosa substituição tecnológica, revigoram-se as aspirações de que a escola, especialmente a média, contribua para a aprendizagem de competências de caráter geral, visando a constituição de pessoas mais aptas a assimilar mudanças, mais autônomas em suas escolhas, mais solidárias que acolham e respeitem as diferenças, pratiquem a solidariedade e superem a segmentação social. (DCNEM, p. 17)

Posta de uma forma abstraída e idealizada, a superação da segmentação social não se fará, segundo a lógica da reforma, mediante uma alteração fundamental no regime de vigência da propriedade privada dos meios de produção. Pois não consta o termo *modo de produção* nos documentos: este é ocultado, “naturalizado”, ele é aquilo sobre o que não se pensa ou se fala. A superação da segmentação social é postulada com base numa ‘vontade humana’ que independeria das condições concretas de produção da sua existência, ou seja, ela é uma prescrição moral somente. Com isso a reforma repõe, no domínio da formação humana, a antiga pretensão do ideário liberal burguês de apresentar o seu projeto de sociedade como o projeto humano universal.

Vê-se como a noção de *formação geral* ganha um sentido bastante peculiar na filosofia da reforma. Para “atender um segmento jovem e adulto cujos itinerários de vida serão cada vez mais imprevisíveis”, a LDB destaca como marco regulatório *as competências de caráter geral*, dentre as quais a capacidade de “aprender a aprender” é determinante. O conceito de *competência* assume um protagonismo na pedagogia orgânica ao “pós-industrialismo” equivalente ao que o de *qualificação* assumia na pedagogia tailorista-fordista.

A noção de competência, como se sabe, migrou do ambiente da fábrica para o da escola, da sociologia do trabalho para a pedagogia, e ela foi definida originalmente como a capacidade do indivíduo para *resolver um problema em uma situação dada*. Por competência entende-se tudo aquilo capaz de concorrer para a promoção da capacidade do cidadão de adaptar-se às situações exigidas por um ambiente de transformações: isto é, todas as

faculdades, comportamentos, atitudes e conhecimentos que podem levá-lo à abordagem *prática* de seus problemas. Centrada nas estruturas de percepção e na ação do sujeito, a pedagogia das competências postula a ideia de que o que importa, sobretudo, é a aquisição de um método de conhecimento. Daí a reforma dispor que o currículo deve tomar como base de sua organização o contexto real da vida do aluno – e não mais o princípio lógico interno da ciência. O ensino da ciência, este, deve visar essencialmente a sua aplicabilidade. Uma reorientação segundo finalidades práticas fez com que o ensino de ciência se associasse imediatamente ao ensino tecnológico, tornando um e outro indistinguíveis quanto aos seus respectivos estatutos cognitivos. (Ramos, 2001)

Para demonstrar a universalidade de sua tese e a correção de suas justificativas, as Diretrizes recorrem ao apoio de dois documentos internacionais: o da Comisión de las Comunidades Europeas: *Enseñar y aprender. Hacia La sociedad cognitiva: Libro Blanco sobre La educación y La formación* e o relatório da *Reunião Internacional sobre Educação para o século XXI*, da Unesco. Ambos postulam uma mudança de fundo a ser feita na base da educação, qual seja, o deslocamento na ênfase do aspecto cognitivista, centrado em processos de trabalho, para o aspecto formativo, centrado no indivíduo. Do primeiro destes documentos, as Diretrizes citam um fragmento, transcrito abaixo, no qual se argumenta que o desenvolvimento do indivíduo é o eixo principal em torno do qual se organizam as áreas do conhecimento:

A missão fundamental da educação consiste em ajudar cada indivíduo a desenvolver todo o seu potencial e a tornar-se um ser humano completo, e não um mero instrumento da economia; a aquisição de conhecimentos e competências deve ser acompanhada pela educação do caráter, a abertura cultural e o despertar da responsabilidade social (Comisión de las Comunidades Europeas, 1995 apud DCNEM)

Já do relatório da Unesco, as Diretrizes destacam as quatro grandes necessidades de aprendizagem dos cidadãos do século XXI: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser. E sublinha que nenhuma delas deverá ser negligenciada.

Os argumentos em questão deixam entrever a matriz que serviu de inspiração para a reforma brasileira: o conjunto de proposições capitaneadas pelas agências multilaterais que servem de apoio ao capital – Banco Mundial, CEPAL, UNESCO, UNICEF, etc. – que, na esteira do fenômeno de globalização do neoliberalismo dos anos 1990, estimularam uma reordenação das legislações educacionais vigentes nos diversos países com vistas a adequar a formação dos indivíduos aos novos ditames da produção capitalista. Tanto a reforma educacional europeia quanto a brasileira foram parte de um movimento bem mais amplo de

re-articulação do sistema produtivo mundial visando alicerçar as bases de um novo modo de acumulação do capital. É assim que se percebe o mesmo conjunto de conceitos, valores e prescrições orquestrados nas reformas educacionais de diversos países da América Latina, da Comunidade Europeia e em alguns países asiáticos. (Shiroma, 2000; Frigotto, 2005a)

Também na linha desse este viés interpretativo, Ropé e Tanguy (1994) salientaram que a pedagogia das competências é o equivalente, no campo da educação, do movimento mais geral de racionalização dos processos da vida levados adiante pelo capital: “ela é expressão do cálculo econômico, da razão científica e técnica, assim como da previsão e da planificação no sentido amplo” (2002, p. 162). Esta razão instrumental se introduz na educação à custa de “um ataque à Escola” e do conseqüente apoderamento da empresa na condução da formação dos cidadãos:

A Comissão Europeia (instância executiva da União Europeia) faz o possível para criar capacitações alternando entre a escola e as empresas. Ela antecipa noções como as de educação informal. O trabalho é indicado como o principal local da educação informal. Na verdade, atualmente surge uma tendência para valorizar a experiência e fazer com que seja reconhecida, contrapondo-se à formação organizada e distribuída pelos estabelecimentos escolares. Dessa forma, uma lei recente institui a validade das experiências profissionais e o reconhecimento dessas experiências ao fim de processos que darão acesso a certificações que anteriormente eram adquiridas no fim de um curso de formação. (TANGUY, 2002, p. 162).

As motivações que subjazem a esta responsabilização da classe empresarial pela formação dos indivíduos – (através da Comissão das Comunidades Europeias – referência para a reforma educacional brasileira) – tornam-se explícitas no decorrer das explicações da socióloga:

Essas tentativas de reconhecimento da experiência adquirida por meio de um trabalho respondem à reivindicação dos trabalhadores, mas a forma como ela é feita coloca em causa a exigência de uma capacitação racional, controlada, anterior a qualquer trabalho precoce e a qualquer experiência de trabalho assalariado, produtor de valor. (TANGUY, 2002, p. 162)

É no interior desse processo de assimilação da formação educacional ao mundo produtivo que se entende o contraponto que a noção de *competência* faz à noção de *qualificação*: se a primeira privilegia os atributos ou faculdades do indivíduo trabalhador, esta última privilegia, por sua vez, as funções ocupadas por eles. Segundo Tanguy:

- “a qualificação era uma propriedade durável do trabalho (avaliada em termos de nível de capacitação ela não possibilitaria regressão) e deveria ser negociada coletivamente em nível de categoria profissional, negociação esta que envolveria sindicatos e empregadores;

- “a competência é uma propriedade instável, sempre testada, sendo determinada na empresa no fim de um *face a face* entre um representante da hierarquia e um trabalhador singular. Este tipo de avaliação torna o trabalhador mais vulnerável e ele priva o sindicato dessa função essencial: a determinação do valor de troca da força do trabalho (ou seja, o salário)” (Tanguy, 2002, p. 163).

1.1 As indistincões conceituais na letra da reforma

Ora, malgrado o quadro de incerteza relacionado à garantia universal de emprego, as DCNs encontraram fortes motivos para saudar o futuro com otimismo. Este otimismo adviria das novas formas como se articulam no interior do novo paradigma técnico-científico os elementos fundamentais do processo de produção e difusão do conhecimento, dos elementos da pesquisa e desenvolvimento, das inovações, do comportamento do sistema produtivo. O trabalho, re-estruturado agora a partir da revolução tecnológica, já nada teria a ver com o da era industrial – descrito nas DCNs como próprio de um tempo em que os “fatores físicos e mecânicos eram determinantes do modo de produzir e de conviver” – mas ele é mais bem caracterizado pela *leveza* e pela *criatividade* (DCNEM, p. 21). Uma mudança essencial na base tecnológica da produção teria alterado radicalmente as relações do homem contemporâneo com o trabalho, tornado-as mais significativas e gratificantes; um motivo que, subentende-se, justificaria uma flexibilização de toda prescrição que mantivesse algum controle sobre as relações do capital com o trabalho.

As novas formas de trabalho e o princípio de organização curricular são assim postos em relação imediata. O ensino fundado numa dinâmica curricular que não se define – pois tudo tem valor, já que tudo é passível de vir a ser utilizado em circunstâncias futuras – substitui o da repetição, da padronização, da serialização, das descontinuidades – “estes, hegemônicos na era das revoluções industriais” (DCNEM, p. 20). A palavra de ordem, no novo regime de produção do conhecimento, é *flexibilização*; e todo valor empenhado com a ideia de estabilização, regulação, estruturação, prescrição é associado imediatamente às antigas formas de organização do trabalho *da era industrial*, e rejeitado, portanto. A flexibilidade é um valor que incide indiferentemente sobre toda identidade estável, seja ela a do trabalho, da educação, da vida doméstica ou do tempo ocioso. (Jameson 1996, Harvey, 2004)

Dufour (2005, 2009) percebeu na obsessão da cultura contemporânea com os valores simbólicos relacionados à flexibilidade uma tendência mais geral do capital de pretender

garantir sua livre circulação. Há que se aliviar todo processo, objeto, coisa, do excesso de sentido que os impeça de figurar como simples produto no ciclo neutro e expandido das trocas:

De modo geral, toda figura transcendente que vinha fundar o valor é doravante recusada, há apenas mercadorias que são trocadas em seu estrito valor de mercadorias. Hoje, os homens são solicitados a se livrar de todas as sobrecargas simbólicas que garantiriam suas trocas. O valor simbólico é assim dismantelado, em proveito do simples e neutro valor monetário da mercadoria, de tal forma que nada mais, nenhuma outra consideração (moral, transcendente, transcendental...) possa entravar sua livre circulação. Daí resulta uma de-simbolização do mundo. Os homens não devem mais entrar em acordo com os valores simbólicos transcendentais, simplesmente devem se dobrar ao jogo da circulação infinita e expandida da mercadoria. (DUFOUR, 2005, p. 13).

Sob a jurisdição do capital, coisas com origem históricas diferentes vão perdendo suas formas de efetivação como valor de uso para se medirem no mercado mediante, unicamente, o seu valor de troca. O novo tempo já não se define por qualquer categoria analítica estável, os sujeitos abraçam permanentemente novas identidades, as coisas aparecem e desaparecem segundo uma *tendência* para cuja elucidação nada nos textos da reforma conspira. O real, segundo a concepção dos documentos, longe de ser uma totalidade social, é somente uma constelação de entes atomizados que se combinam e se dispersam de modo casuístico e indeterminado.

Para ficarmos somente com um exemplo – um, dentre muitos outros – do que é esta “flexibilidade analítica” que caracteriza os documentos, transcrevemos um trecho retirado das Diretrizes no qual a *indistinção categorial* é alçada à condição de método de análise:

[...] motivação, criatividade, iniciativa, capacidade de aprendizagem, todas essas coisas ocorrem no nível dos indivíduos e das comunidades de dimensões humanas, nas quais eles vivem o seu dia-a-dia [...] um tipo de sociedade extremamente complexa, onde os custos da comunicação e da informação se aproximam cada vez mais a zero, e onde as distinções antigas entre o local, o nacional e o internacional, o pequeno e o grande, o centralizado e o descentralizado, tendem o tempo todo a se confundir (sic), desaparecer e reaparecer sob novas formas. (DCNEM, p. 22).

O fragmento manifesta, exemplarmente, a estratégia recorrente dos documentos de dismantelar a reflexão sistemática pela justaposição de atributos que ora se harmonizam, ora se antagonizam, sem que nada indique as causas que regem estes movimentos. Segundo as DCNs, já não mais se oporiam na nova cultura do trabalho o sensível e o intelectual, o público e o privado, a igreja e o estado, o mundo da moral e o mundo da matéria. Antagônicos na “era industrial”, estes valores teriam se reconciliados na era pós-industrial, segundo um processo, insistimos, jamais elucidado devidamente. Isto é especialmente verdadeiro para aquilo que as Diretrizes colocam como o foco das transformações contemporâneas, a saber, a revolução

científico-tecnológica. Apesar de estar na origem de transformações tão profundas por todo o mundo, o conjunto das relações que concorrem para esta revolução jamais tem seus processos analisados. A crer na letra das Diretrizes, a revolução científico-tecnológica *aconteceria* de modo irrefreável e espontâneo sem qualquer influência de forças exteriores a ela – ou seja, sem que uma ordem político-econômica, composta de ações e interesses de classe, a determinasse e expandisse.

Não é difícil perceber a que leva esta apologia à indistinção das categorias de análise: à impossibilidade de se mapear efetivamente o sistema de relações que preside o tempo presente dos homens. É o que se constata nos documentos em questão, que estabelecem uma relação espontânea e sem mediações entre processos cognitivos e experiências estéticas. Postos em relação imediata, uns e outros se revestem da mesma flexibilidade que “recai” sobre as novas formas do trabalho, sobre a política, sobre a economia, sobre a produção. É assim que nas DCNs, os atributos físicos que revestem a nova tecnologia da informação – a ausência de fisicalidade do circuito eletrônico, a ausência de resistências à circulação da informação, a virtualidade dos processos que substituem a física mecânica – encontram seu equivalente simbólico na ordem dos conhecimentos que nela circulam. A concepção epistemológica que impera aqui se caracteriza por conferir ao real uma espécie de permanente transformação que torna obsoleto qualquer referente com o qual se pudesse medir o mundo das coisas.

Dispensadas do dever de estabelecer seus valores à luz de uma totalidade que lhes interpele dialeticamente desde o exterior, todas as formas de verdade: a narrativa científica, a literária, a histórica ou a religiosa seriam formas equivalentes de conhecimento que se reportariam a uma interioridade totalmente auto-suficiente. Disto se compreende o estilo que predomina na construção do texto: a bricolagem, o mosaico, a colagem de fragmentos sem qualquer relação orgânica entre si. Na ausência de critérios que possam distinguir as coisas, o maneirismo literário, recalçando as formas discursivas conceituais, apresenta-se, ele mesmo, como *a verdade substantiva*.

Ao lado deste relativismo culturalista que não se enuncia claramente, mas cuja apologia as DCNs não cessam de fazer, é possível detectar nas formas de expressão do texto alguma ressonância do pensamento dialético que uma vez cuidadosamente esvaziado de seu poder explicativo reduz-se a nada mais que um feixe de termos vazios, sem qualquer valor explicativo. Segundo uma ideia subjacente a todo o texto, a falta de uma estrutura conceitual mais sólida refletiria presumidamente uma aleatoriedade essencial do real: ela nada mais seria que uma manifestação, na ordem formal do discurso, da ausência de uma base ontológica do

real. Não é a toa que constam nos documentos – lado a lado, e sem que nada estabeleça qualquer mediação entre elas – citações de pensadores tão diferentes entre si como o são Platão e Piaget, Vygotsky e Ítalo Calvino. Neste sentido, os documentos da LDB são exemplos perfeitos de artefatos da cultura pós-moderna.

Não é difícil perceber qual é o alvo que essa apologia às formas fluidas do conhecimento visa: a dialética hegeliano-marxista. Trata-se de fazer o elogio a uma forma de conceber o real onde as noções de *sistema*, *totalidade*, *estrutura* tornaram-se obsoletas – estas noções acham-se ali associadas (subliminarmente) ao sofrimento causado pelo “trabalho estruturado”, próprio, segundo as DCNs, do modelo taylorista-fordista de produção. Daí a apologia que se faz a uma noção com muita força no ideário neoliberal: a noção de *rede*. Na ausência de um sistema de relações – totalidade – presidindo o real, o sujeito do conhecimento é concebido como aquele que percorre “livremente” as linhas e as interseções de uma grande rede de informações, ocasião em que ele impõe ao seu percurso suas escolhas e interesses, sua criatividade e idiossincrasias. A noção de rede fundamentou o desmantelamento da antiga estrutura curricular fundada na sistematização dos conhecimentos; doravante, os percursos formativos serão constituídos por módulos que se justapõem ao sabor das circunstâncias de um mercado a que o aluno, futuro profissional, terá que se submeter.

Uma referência teórica importante para se apreender esse sentido que subjaz à noção de rede vem-nos de Dufour (2005, 2009), que chamou a atenção para a fortuna crítica atual dessa noção tornada modelo de funcionamento de todas as relações que compõem as sociedades liberais. Segundo ele:

O Mercado não conhece o passado ou o futuro, ele sempre se desenrola no presente, é apenas um puro espaço de troca generalizada no qual fluxos se cruzam, se conectam e se desconectam: fluxos de energia, dinheiro, inteligências, mercadorias, formas, imagens [...] A rede se caracteriza pela horizontalização de todas as relações. Ela põe fim à verticalidade tal como estava em ação na transcendência em que um ponto de vista terceiro garantia a coesão e a coerência do conjunto. Esse terceiro era depositário dos princípios gerais partilhados – cientemente ou não – pelo conjunto de indivíduos. A rede, ao contrário, põe em ação uma imanência que funciona horizontalmente. Não há, nesse caso, senão relações horizontais duais. Quanto *todas* as relações humanas acabam por funcionar horizontalmente, algo se constitui um mérito como uma *unidade múltipla*, um grande todo gigantesco composto por um número infinito de singularidades incomensuráveis, que, com efeito, pode ser qualificado de imanência transcendente. (DUFOUR, 2009, p. 90)⁹

⁹ Com base na obra de Pierre Levy, Dufour assinala como princípios da rede: 1) O princípio de multiplicidade: significa que a rede está organizada sob um modo fractal; um lugar qualquer pode em si mesmo se revelar como composto por toda uma rede; 2) o princípio de exterioridade: especifica que a rede não possui unidade orgânica; seu aumento, sua diminuição e sua recomposição podem sempre depender de uma conexão com outras redes; 3) o princípio topológico: indica que, numa rede, não há espaço universal homogêneo onde as mensagens ou informações ou mercadorias circulem; elas criam o espaço em que circulam, de tal modo que a rede não está no espaço, ela é o espaço; 4) o princípio de mobilidade dos centros: enuncia que a rede possui permanentemente vários centros constantemente móveis. Conferir Dufour, 2005, p. 85.

Além de Dufour, conviria lembrar também a linha interpretativa defendida por Harvey (1994) e Jameson (1996), segundo a qual a ausência de um referente fixo para o valor da moeda que passou a vigir depois do acordo de Breton Wood – condição para o estabelecimento da financeirização do capital – responderia pela origem material da desarticulação teórica da cultura pós-modernista. A desarticulação teórica, alçada à condição de tema, foi responsável por uma vasta produção cultural – na sociologia, na filosofia, na literatura, no cinema – bastante consumida em certos ambientes intelectuais na ocasião em que se consolidavam as bases do neoliberalismo. Ela tem como mote o refrão *Wellcome to the dreamtime*, um termo que reverbera, exemplarmente, o essencial da ideologia neoliberal: bem-vindo ao tempo do consumo, do simulacro, do mundo onírico dos fluxos, dos movimentos incessantes, dos circuitos em rede; enfim, ao mundo desregulamentado do capital e do trabalho.

1.2 O indivíduo como mônada e a ciência como ferramenta

A orientação geral para a organização curricular da reforma se objetivou em três princípios: a estética da sensibilidade, a política da igualdade e a ética da identidade. Eles têm como finalidade geral reforçar a nova forma de sociabilidade demandada pelo “pós-industrialismo”. A “estética da sensibilidade”, ancorada em valores como *delicadeza, sutileza*, etc., deve, por força da nova legislação, substituir a estética *estruturada*: “A estética da sensibilidade realiza um esforço permanente para devolver ao âmbito do trabalho e da produção a criação e a beleza daí banidos pela moralidade industrial tailorista” (DCNEM, p.20) A “ética da identidade”, por sua vez, apregoa a criação de condições para que as identidades possam se constituir a fim de que orientem suas condutas por valores que respondam às exigências de um tempo de transição. Por fim, a lei sinaliza como terceiro princípio a *política da igualdade*: o protagonismo do sujeito político que incorpora a responsabilidade pela condução do bem comum, e que leva o ideal de igualdade tanto para o âmbito das relações pessoais como para as empresas, sindicatos, associações de bairro, comunidades religiosas, é, segundo as Diretrizes, o item prioritário da agenda da política da igualdade.

Compreende-se como esta apologia que a reforma faz à participação política nada mais é que, justamente, uma estratégia de neutralizar a política, de circunscrever a luta dos trabalhadores aos limites do que Gramsci designou por “pequena política” (2007, v.3, p. 21-22). É uma forma de ação política que retira do âmbito de disputa o que interessa

primordialmente: a coletivização dos meios de produção. Pois o agente de exploração do trabalho humano, pelo que se desprende das Diretrizes, não é o capital, mas uma forma particular que este assumiu nas circunstâncias históricas do século XX: o taylorismo, com todo o custo físico e mental que ele cobra do trabalhador. Na ideologia da reforma, o sofrimento humano relacionado ao trabalho era tão-somente um problema técnico da base de produção.

Esta estratégia de adaptação do cidadão ao projeto de sociabilidade da classe dominante, ao mesmo tempo em que estabelece um viés ético de participação política, aponta os limites além dos quais ela não pode ultrapassar: ali, toda ação política deverá ter como ponto de partida sua adesão ao capital. Isto é, trata-se de inscrever passivamente um contingente amplo da população no projeto de sociabilidade burguesa. Essa nossa linha interpretativa é compartilhada por Neves, que enfeixando sob a designação de “pedagogia da hegemonia” os pressupostos da LDB, delinea os limites do que vem a ser esta nova sociabilidade política do capital:

Guiada por pressupostos teóricos keynesianos, a pedagogia da hegemonia se desenvolve no sentido de ampliar os direitos sociais por trabalho, moradia, alimentação, saúde, educação, transportes das massas trabalhadoras, com políticas sociais diretamente executadas pelo aparato governamental, tendo por intuito obter decisivo consenso da maioria da população ao projeto burguês de sociabilidade e aumentar, concomitantemente, a produtividade da força de trabalho. Tais políticas governamentais constituíram-se, ainda, em importante veículo de redefinição dos graus ou momentos da correlação das forças políticas nas formações sociais contemporâneas, no sentido de impedir que a classe trabalhadora ultrapassasse o nível econômico-corporativo de organização das suas lutas sociais. (NEVES, 2005, p. 30)

Se a lei se preocupa em delimitar os princípios educativos, ela trata igualmente de definir os seus contextos de aplicação e sua distribuição por três grandes áreas do conhecimento: (1) Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; (2) Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; e (3) Ciências Humanas e suas Tecnologias. O *trabalho* e a *cidadania* são previstos como os principais contextos para o aprendizado da cultura científica. O redirecionamento curricular, por sua vez, visando superar a herança do ensino conduzido tão-somente em função de exames de ingresso à educação superior – “como a tradição estritamente disciplinar do ensino médio, de transmissão de informações desprovidas de contexto, de resolução de exercícios padronizados” – passa a ser *transdisciplinar* e *contextualizado* com vistas a “facilitar a aplicação da experiência escolar para a compreensão da experiência pessoal em níveis mais sistemáticos e abstratos e o aproveitamento da experiência pessoal para facilitar o processo de concreção dos conhecimentos abstratos que a escola trabalha” (DCNEM, p. 92).

Por sua própria natureza de conhecimento aplicado, as tecnologias, sejam elas das linguagens e comunicação, da informação, do planejamento e gestão, ou as mais tradicionais, nascidas no âmbito das ciências da natureza, só podem ser entendidas de forma significativa se contextualizadas no trabalho. A este respeito é significativo o fato de que as estratégias de aprendizagem contextualizada [...] nasceram nos programas de preparação profissional, dos quais se transferiram depois para as salas de aula tradicionais. (DCNEM., p. 43)

A principal orientação da reforma sobre o ensino da ciência no ensino médio é, pois, *trabalhar os conteúdos das ciências naturais no contexto da cidadania*. A formulação deste princípio acha-se transcrita em um trecho dos PCNs:

Os objetivos do Ensino Médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondem a uma cultura geral e a uma visão de mundo. Para a área das Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologias, isto é particularmente verdadeiro, pois a crescente valorização do conhecimento e da capacidade de inovar demanda cidadãos capazes de aprender continuamente, para o que é essencial uma formação geral e não apenas treinamento específico. (PCNs, p. 16)

Percebe-se como, e de modo coerente com todos os outros documentos da reforma, o sujeito da ação social não se reporta a atores concretos, classes sociais, movimentos ou instituições, mas a uma abstração nomeada por “desenvolvimento tecnológico”. Abstração, já que uma temporalidade esvaziada de humanidade, de relações sociais, responde por ela. Essa ausência de um sujeito social é reforçada posteriormente quando, tratando de justificar o processo de adaptação do aluno a uma *ordem sem sujeito*, o texto lança mão de um termo próprio para designar acontecimentos sem causa: *advento*:

Com o advento (sic) do que se denomina sociedade pós-industrial, a disseminação das tecnologias da informação nos produtos e nos serviços, a crescente complexidade dos equipamentos individuais e coletivos e a necessidade de conhecimentos cada vez mais elaborados para a vida social e produtiva, as tecnologias precisam encontrar espaço próprio no aprendizado escolar regular, de forma semelhante ao que aconteceu antes com as ciências, muitas décadas antes, devendo ser vistas como processo e não como produto. (PCNs, p. 101)

A valorização do *contexto do aluno* como princípio educativo tem por finalidade capacitá-lo a intervir no ambiente de sua vida. O ensino da ciência, inerentemente associado à dimensão tecnológica, tem por objetivo promover competências e habilidades que sirvam para o exercício de intervenções e julgamentos práticos:

Ao se denominar a área como sendo não só de Ciências e Matemática, mas também de suas Tecnologias, sinaliza-se claramente que, em cada uma de suas disciplinas, pretende-se promover competências e habilidades que sirvam para o exercício de intervenções e julgamentos práticos. Isto significa, por exemplo, o entendimento de equipamentos e de procedimentos técnicos, a obtenção e análise de informações, a avaliação de riscos e

benefícios, de um significado amplo para a cidadania e também para a vida profissional. (PCNs, p. 16)

O ponto de partida da intervenção pedagógica é o domínio vivencial do aluno; pretende-se ir do ponto onde ele se acha situado até o conhecimento de alcance mais universal: “Muitas vezes, a vivência, tomada como ponto de partida, já se abre para questões gerais, por exemplo, quando através de comunicação os alunos são sensibilizados para problemáticas ambientais globais ou questões econômicas continentais.” (PCNs, p. 18)

Ora, se os textos da reforma não se cansam de aludir às novas formas de sociabilidade humana, vendo nelas um democratização do espaço público, de jeito nenhum esta visão goza de um consenso entre os pensadores. Os estudos do geógrafo Milton Santos, por exemplo, têm um interesse especial para nós, pois, a partir deles, pode-se perceber como a constituição deste novo *território técnico-científico-informacional* no qual se baseia a sociedade do conhecimento – um território que é, segundo ele, a “base de novos totalitarismos” – nada tem do caráter emancipatório que as Diretrizes quiseram lhe imputar. (Santos, 2008, p. 38). Segundo Santos, este meio que inscreve os sujeitos na contemporaneidade, que nada tem de *acontecimento* na medida em que ele advém como resultado de um cuidadoso trabalho de construção do capital, nada mais faz que neutralizar as formas de expressão do sujeito contemporâneo, impedindo a elaboração de formas alternativas de associação política, econômica e cultural, e, por conseguinte, anulando suas possibilidades de pensar o mundo criticamente.

Das reflexões de Santos sobressai um aspecto central para o tema que nos mobiliza: o ensino da ciência. Elas nos fazem ver em nome de qual projeto a ciência é demandada na sociedade da informação: permitir a centralização da comunicação nas mãos dos grandes monopólios econômicos. Com efeito, segundo o geógrafo brasileiro, até os primórdios da revolução industrial, o homem se relacionava com a natureza – e nela intervinha – a partir da própria natureza. “O meio se tornava humanizado, mas o natural continuava”. (2008, p. 90) Com a revolução industrial este processo conheceu uma ruptura com relação à sua concepção: “o homem acrescenta técnicas à natureza, coloca-lhe próteses de natureza técnica.” O meio já não é mais o meio natural, que é o meio por excelência, nem o meio técnico, que é o meio geográfico por excelência, mas um outro tipo de meio cuja produção *necessita* ou diretamente da ciência ou de uma técnica produzida por meio da ciência. Na contemporaneidade, a técnica e a ciência se revestiram “de um novo estatuto e valor num mundo onde tudo é feito mediante

um discurso, uma informação, e quanto mais informações eu tenho e uso, maior o meu rendimento”. (Santos, 2008, p.90)

Outra reflexão bastante crítica sobre o que se alardeia a respeito do novo território técnico-científico-informacional vem-nos do sociólogo Armand Mattelart, estudioso do modo como foram se constituindo as comunicações no mundo moderno. Afinado com as análises de Milton Santos a respeito do totalitarismo que incide sobre as comunicações em nível global, Mattelart pos a nu o papel que o capital monopolista desempenhou, nos últimos trezentos anos, na construção de uma imensa rede global de comunicações, um conjunto de artefatos técnico-científicos que exercem um monopólio cognitivo e cultural difícil de ser regulado, e que inclui entre seus aportes coisas tão díspares como malhas ferroviárias e marítimas para transportar bens materiais, redes elétricas e telegráficas para transportar a informação, linhas de crédito para circular o dinheiro e, até mesmo, normas para padronizar as medidas. A possibilidade da globalização geoeconômica nos termos em que ela se desenvolve agora somente é concebível com a concentração do poder geopolítico. A instituição da sociedade do conhecimento cumpre uma função central na consolidação do totalitarismo capitalista (Mattelart, 2002, p. 8-56).

A concentração do poder político-econômico é a face invisível que se esconde sob o véu das novas tecnologias de circulação do conhecimento. Ela se acha presente igualmente por detrás do processo pelo qual a cultura, apoiada em novos recursos técnicos e científicos, passou a ser “fabricada” como estratégia de controle do capital. Tanto quanto os bens científicos, os bens culturais, produzidos para o consumo de massa, são fabricados segundo os moldes ideológicos das grandes corporações capitalistas: “O século XIX inventa a *news* e, com ela, o ideal da informação instantânea” (Mattelart, 2002, p. 15). Trata-se de um processo de apagamento de diferenças culturais e científicas no qual as diversas sociedades são levadas a incorporar-se em grupos cada vez maiores. A interdependência das nações conduz, inexoravelmente, o mundo para sua unificação cultural, acarretando, como efeito, “uma despersonalização e uma desnacionalização que esvazia o mundo de seus personagens sociais” (Mattelart, 2002, p. 15).

Apesar de estar pautado na noção de identidade – isto é, no conjunto de características estáveis pelas quais o sujeito é reconhecível – o processo de identificação dos sujeitos sociais na nova sociabilidade do capital acha-se marcado, irremediavelmente, pela instabilidade e pelo caráter efêmero das relações sociais. Sinalizando que o humanismo próprio da racionalidade contemporânea é o humanismo cunhado para um tempo de transição, nesta nova forma de sociabilidade, os indivíduos vestem e desvestem, assumem e descartam, aceitam ou

rejeitam o fardo da identidade de acordo com os imperativos da sobrevivência. *Capacidade essencial do indivíduo de des-identificar-se* de toda forma estável de sociabilidade – seja ela a sociabilidade relacionada ao ambiente da vida, do trabalho, dos estudos, das práticas culturais – eis a verdade que se omite sob a alcunha da “ética da identidade”. Impossibilitado de acumular experiências numa direção coerente, de efetuar transformações políticas de fundo, restaria ao sujeito em formação conceber pragmaticamente suas identificações, *aprender a ser e a não ser* em conformidade com as exigências das circunstâncias. Este pragmatismo sem remissão ao qual o indivíduo é lançado, uma espécie de “desterritorialização às avessas”, é detectado no sentido que a pedagogia da reforma confere ao termo *autonomia*:

Âmbito privilegiado do *aprender a ser* [...] a ética da identidade tem como fim mais importante a *autonomia*. Esta, condição indispensável para os juízos de valor e as escolhas inevitáveis à realização de um projeto de vida, requer uma avaliação permanente, e a mais realista possível, das capacidades próprias e dos recursos que o meio oferece” (MATTELART, 2002, p. 62)

Sabe-se que o tema da *autonomia* como constituinte do sujeito moderno é parte do projeto de Kant de estabelecer as bases de um pensamento universal. A autonomia do indivíduo, no kantismo, tinha por finalidade assegurar as condições de possibilidade do pertencimento de todo sujeito a uma totalidade social, sem que outro sujeito pudesse obstruir, por quaisquer meios, sua capacidade e seu direito de avaliar, julgar e de decidir no âmbito político. Posicionando os sujeitos indiferentemente mediante uma só legislação universal, a autonomia kantiana visava superar a forma de partilha herdada do mundo feudal– (que não contava com quaisquer formas de mobilidade social) – integrando os homens organicamente à totalidade social. Contraposto ao mundo feudal, o conceito kantiano de *autonomia* representou um avanço dos direitos humanos rumo ao universalismo: era preciso, entretanto, ir além.

Retomada por Marx e, depois dele, por Adorno, a noção de autonomia foi universalizada (superada dialeticamente) na medida mesmo em que o foi a noção de totalidade social. O universalismo kantiano mostrou seu caráter particular, uma vez que ficava limitado ao projeto burguês. A censura feita a Kant por Hegel e Marx é que ele não teria definido as condições de uma autonomia efetiva do sujeito, ela teria ficado presa à esfera de um sujeito abstraído da história. Na nova formulação de Marx, o sujeito estabelece sua autonomia com relação à totalidade social no decurso de um processo rico e cambiante, um processo através do qual ele se move de sua condição de simples singularidade para uma condição de universalidade: a autonomia do indivíduo, ao mesmo tempo determinante e

determinada, consiste justamente neste movimento incessante das identidades. (Marx, 2008a; Adorno, 1995)

Ora, nada desta tradição emancipatória que tem início com Kant e que chega a sua forma universal com Marx se detecta na noção de autonomia dos PCNs. A autonomia apregoada pela reforma lança os indivíduos à condição de agentes exteriores uns aos outros, numa espécie de nomadismo social. Falta aqui um universalismo socialmente construído para o qual os indivíduos deveriam se reportar ao constituir suas identidades. Tudo o que lhe resta nesta autonomia concedida é, como dissemos, tentar salvaguardar-se das condições desagregadoras do capital.

Essa concepção atomizada de indivíduo fica patente no modo como as DCNs concebem a noção de *sociedade civil* – isto é, como o conjunto dos *interesses privados* supostamente capazes de se auto-regularem. Aqui, a desagregação posta no nível do indivíduo é restaurada num patamar superior – qual seja, no nível das instituições sociais – sem perder nenhuma de suas características essenciais. Pois a sociedade é concebida como um amontoado de instituições sem nenhuma relação orgânica entre si, cada uma delas presa a um projeto particular de sociedade, cada uma delas se ocupando somente de seus interesses privados, sem que uma vontade coletiva e solidária as presida, as defina, e as institua. O universal, neste projeto de sociedade, não é mais que o agregado das corporações que mantêm entre si relações antinômicas e conflitantes: a adição de interesses privados não faz o interesse geral.

Valeria a pena nos reportar a uma passagem dos escritos de Marx onde ele faz uma crítica que consideramos sumamente pertinente para estes tempos que a reforma não se cansa de elogiar. Refutando os economistas burgueses, que afirmavam que quando cada um persegue seu interesse privado ele está servindo, sem sabê-lo ou desejá-lo, ao interesse geral, Marx afirmou:

A piada não consiste em que, à medida que cada um persegue seu interesse privado, a totalidade dos interesses privados, e, portanto, o interesse geral, é alcançado. Dessa frase abstrata poderia ser deduzido, ao contrário, que cada um obstaculiza reciprocamente a afirmação do interesse do outro, e que desta *bellum omnium contra omnes* [guerra de todos contra todos], em lugar de uma afirmação universal, resulta antes uma negação universal. A moral da história reside, ao contrário, no fato de que o próprio interesse privado já é um interesse socialmente determinado, é que só pode ser alcançado dentro das condições postas pela sociedade e com os meios por ela proporcionados [...] (MARX, 2011, p. 104)

A propriedade “natural” nada tem de natural – eis a grande lição marxista. Tanto quanto o individualismo monádico, ou a sua contrapartida coletiva: o corporativismo associativo, ela é uma construção da história e está vinculada a condições e meios. Sem um

enorme *esforço* de investimento do capital nisto que aparece para a consciência ingênua como um processo social natural não haveria propriedade privada. Torna-se claro, assim, como os valores da reforma são *moldados* para adaptar o sujeito à ausência de um Estado regulador das relações entre o capital e o trabalho. Posto sobre si, o sujeito somente pode contar com a sua capacidade de resolver os problemas que o afetam imediatamente.

Chegamos então ao cerne do modo como se define a função da ciência no projeto da reforma. Voltada para a resolução de problemas relacionados à vida cotidiana do aluno, as questões relacionadas às “localidades” alçam-se ao primeiro plano na hierarquia dos objetos de que se ocupa o ensino da ciência. Ganha proeminência também a questão do “imediato”, do que afeta diretamente o aluno e é por isto que se postula que o ensino da ciência deverá evitar tópicos cujos sentidos só possam ser compreendidos em outra etapa da escolaridade. Postulado como uma ferramenta indispensável para a melhoria da qualidade de vida do indivíduo, o ensino da ciência deve visar o imediato e o local.

É no interior dessas duas indicações que se entende porque a reforma designou como objetivo maior do ensino da ciência no ensino médio a apropriação do bem científico de um ponto de vista que consideramos excessivamente instrumental: a ciência e a ética são tomadas somente a título compensatório, elas devem se inserir na vida social ali onde o capital falha.

Na defesa que fazemos de uma outra educação científica, o primeiro passo a ser considerado trata, pois, dos determinantes sociais responsáveis pelo regime de produção do conhecimento. É preciso reconhecer em que medida os interesses de classe determinam, através de uma seleção prévia, o que vai ser tomado como objeto de investigação; é preciso saber construir um outro regime de produção do conhecimento pautado pelos valores humanos universais. Somente lidando com o nível mais profundo dos determinantes sociais poderá o aluno *colocar verdadeiros problemas científicos*. Tornar-se verdadeiro produtor do conhecimento é, conforme argumentaremos neste trabalho, a vocação libertária mais profunda a que um ensino politécnico deve almejar para a ciência.

1.3 Os antecedentes políticos da Reforma Educacional

Na tentativa de localizar a origem deste processo histórico mais geral que inscreve os países na contemporaneidade, condenando-os à via única na economia, na política, na educação e na ciência, poder-se-ia retroagir pelo menos até aos anos 1940, época em a economia política que conhecemos por *neoliberalismo* foi proposta por um grupo de economistas capitaneados pelo norte americano Milton Friedman e pelo austríaco Hayek. No

contexto do pós-guerra e da política norte-americana do New-Deal, estes dois economistas, que por força de circunstâncias históricas permaneceram na sombra por quatro décadas antes de se tornarem uma referência obrigatória para os economistas liberais, formularam as bases do conjunto de proposições políticas e econômicas que viriam a se opor radicalmente ao Estado de Bem-Estar Social de estilo keynesiano.

Como se sabe, o que estava em jogo fundamentalmente no postulado do Estado de Bem-Estar Social era uma relação entre a social-democracia, o comunismo e o liberalismo econômico. Entre o capitalismo operando no limite de uma completa ausência de regulação – a economia liberal de mercado – e a economia planejada sob a direção do Estado a partir da instituição da propriedade coletiva dos meios de produção: o comunismo, o ideário social-democrata intercalou-se aí como um outro caminho – o da reforma – que pretendia humanizar as relações no interior do sistema capitalista e, em tese, acumular forças para atingir pacificamente a coletivização dos meios de produção.

A economia política que dá sustentação ao Estado de Bem-Estar Social baseia-se nas três características principais: 1) grandes plantas industriais como base da atividade econômica assentadas no regime de trabalho *tailorista-fordista* e que executavam todas as etapas da produção. A grande unidade produtiva era responsável por todo o processo que vai desde a produção de matérias-primas, sua transformação em bem de capital ou de consumo até sua distribuição no mercado de meios de consumo. Todo este processo era controlado por meio do planejamento e da gerência científica, incluindo aí a organização do trabalho, a produção de estoques e a formação de preços; 2) políticas de pleno emprego; 3) monopólios e oligopólios que, embora transacionais ou multinacionais, tinham como referência reguladora o Estado Nacional. (Paulani, 2009; Chauí, 2006, p. 311-339)

Estabelecendo no seu núcleo duro uma luta em duas frentes, isto é, contra os projetos políticos revolucionários e contra os excessos do capitalismo no interior do próprio sistema, a social-democracia acumulou alguns ganhos históricos relevantes na luta de emancipação dos trabalhadores: a defesa da democracia representativa, o sufrágio universal, a legislação do trabalho, a limitação da jornada de trabalho, a proteção social, etc. O planejamento da economia estabelecia o Estado como parceiro econômico na qualidade de definidor das políticas econômicas e sociais e de mediador e regulador das forças de mercado, numa aliança que pretendia caminhar progressivamente rumo ao socialismo. O desenrolar dessa experiência histórica mostrou, todavia, que a pretensão de atingir, pela via pacífica, a coletivização dos meios de produção, trazia embutida, no seu desenho original, um limite intrínseco: a impossibilidade de superar as fronteiras do sistema capitalista mediante uma luta

no *interior* do próprio sistema. É o que revelou, por exemplo, a experiência socialista no Chile de Salvador Allende, na qual a classe trabalhadora não conseguiu levar adiante o seu projeto de socialização dos meios de produção através da democracia representativa.

Delineadas no contexto do pós-guerra, as ideias de Friedman e Hayek somente foram levadas em consideração no início dos anos 1970 por ocasião da primeira *estagflação* que o capitalismo conheceu. As ideias neoliberais ofereciam uma suposta explicação para o fenômeno das baixas taxas de crescimento econômico associadas às altas taxas de inflação, atribuindo as causas da crise aos altos encargos sociais assumidos pelo Estado no período que vai do pós-guerra até os anos 1980, por conta de um processo político no qual os movimentos operários haviam adquirido um poder excessivo. Esses encargos teriam sido responsáveis, segundo os dois economistas, por destruir a base de reposição dos níveis de re-investimento dos lucros do capital. Diante deste argumento, vários países adotaram as quatro prescrições do neoliberalismo para controlar a crise: 1) um Estado forte para quebrar o poder dos sindicatos, controlar o dinheiro público e cortar drasticamente os encargos sociais; 2) um Estado cuja meta principal deveria ser a estabilidade monetária, contendo os gastos sociais e restaurando a taxa de desemprego necessária para formar um exército industrial de reserva que quebrasse o poderio dos sindicatos; 3) um Estado que realizasse uma reforma fiscal para incentivar os investimentos privados e reduzir os impostos sobre o capital, aumentando os impostos sobre a renda individual e, portanto, sobre o trabalho; 4) um Estado que se afastasse da regulação da economia. Em suma: “abolição dos investimentos estatais na produção, abolição do controle estatal sobre o fluxo financeiro, drástica legislação anti-greve e vasto programa de privatização” (Chauí, 2006, p. 313)

O modelo político-econômico prescrito, aplicado primeiramente no Chile de Augusto Pinochet, e depois na Inglaterra de Margareth Thatcher e nos Estados Unidos de Ronald Reagan, em pouco mais de uma década se espalhou quase que globalmente e acarretou uma profunda mudança no regime de acumulação do capital. Entretanto, apesar da redução das taxas de inflação, a taxa de crescimento, desmentindo as previsões, não aumentou, pois o modelo, desregulamentado por força mesmo de seu princípio, incentivou a especulação financeira e não, como se queria, os investimentos na produção. Por esse motivo falou-se em “capitalismo pós-industrial”.

Este último ponto merece ser ressaltado. O neoliberalismo assinala a passagem de um regime de acumulação pautado na industrialização para um regime de acumulação onde a esfera financeira representa a ponta-de-lança do movimento de mundialização da economia: “é nessa esfera que as operações do capital envolvem os montantes mais elevados, é aí que

sua mobilidade é maior; é aí que, aparentemente, os interesses provados recuperaram mais completamente a iniciativa, em relação ao Estado.” (Chesnais, 1998, p. 11)

O processo acima se deu de modo dialeticamente articulado às mudanças qualitativas do paradigma produtivo baseado na microeletrônica, que repercutiram fortemente na forma de organização do trabalho. Mas a revolução tecnológica não é, de modo algum, “a causa” do processo de transferência de capital da indústria para o mercado financeiro. Como assinala Chesnais:

É errado atribuir a unidade dos mercados financeiros, essencialmente, às tecnologias (telecomunicações, informática) que proporcionam, concretamente, a interligação das praças financeiras. Essa interligação nasce das operações que transformam uma virtualidade técnica em fato econômico. Este último ponto merece ser ressaltado. A integração internacional dos mercados financeiros nacionais tornou-se possível a partir de sua abertura regulamentar e de sua interligação em tempo real. Mas o efetivo contexto dessa integração decorre, de forma concreta, das decisões tomadas e das operações efetuadas pelos gestores das carteiras mais importantes e mais internacionalizadas. (CHESNAIS, 1998, p. 12)

É neste contexto mais geral de desmonte do Estado que se deve localizar a reforma educacional brasileira e o forte sentido de adaptabilidade que a acompanha. Toda a articulação neoliberal desenhada no exterior responde pela série de ajustes no campo administrativo, previdenciário, trabalhístico – a reforma educacional fez parte deste ajuste.

No Brasil, o processo de desmonte do Estado começou com a posse de Fernando Collor de Mello como Presidente da República, em 1990, passa por um refluxo no governo interino de Itamar Franco, e retorna com força nos oito anos de governo de Fernando Henrique Cardoso. (1994-2002). Neste ínterim, o processo da reforma educacional, em correlação com o processo de flexibilização de todo mecanismo regulatório sobre o capital, seguiu de perto o processo político de desmonte do Estado brasileiro. Enquanto se popularizava no Brasil os conceitos de reengenharia produtiva, *lean-production*, qualidade total, sistema *just-in-time* – próprios da desregulamentação neoliberal – retomava-se, na literatura educacional, a teoria do capital humano, revestida agora de uma nova roupagem e de novas modalidades de dominação e submissão.

Com forte presença nas políticas educacionais do regime militar nos anos 1970, a teoria do capital humano, que advogava a formação do indivíduo segundo os princípios da forma-mercadoria, foi retomada sob o nome de teoria do capital social. Sob o pretexto de ser a educação um dos principais determinantes da competitividade entre os países, a reforma educacional assimilou, num nível mais complexo, as mesmas contradições que historicamente definiram o caráter classista da educação brasileira.

Não é difícil se dar conta da distância entre o ideal com a qual a reforma pretende revestir a nova modalidade de formação humana e para o que efetivamente concorre esta nova disposição do ensino. Defendendo a ideia de que a escola deveria ser concebida “como direito subjetivo de todos e o espaço social de organização, produção e apropriação dos conhecimentos mais avançados produzidos pela humanidade”, Frigotto aponta para o modo ainda mais regressivo e desigual que a escola assumiu nesta nova etapa de sociabilidade do capital:

Não tem sido esta, todavia, a ênfase dada à educação básica desde os anos 1950 quando, face às desigualdades entre as nações e grupos sociais, começou-se a desenvolver a noção de capital humano e, mais recentemente, na década de 1980, as noções de sociedade do conhecimento, pedagogia das competências e empregabilidade. Quanto mais regressivo e desigual o capitalismo realmente existente, mais ênfase se tem dado ao papel da educação, e uma educação marcada pelo viés economicista, fragmentário e tecnicista. É neste embate de concepções de sociedade e trabalho que se insere a disputa pela educação como uma prática social mediadora do processo de produção, processo político, ideológico e cultural. De forma resumida, podemos afirmar que as reformas educacionais dos anos 1990. [...] buscam uma mediação da educação às novas formas do capital globalizado e de produção flexível. Trata-se de formar um trabalhador “cidadão produtivo”, adaptado, adestrado, treinado, mesmo que sob a ótica polivalente. (FRIGOTTO, 2005, p. 73)

Shiroma, por sua vez, mostrou como se efetuou, no plano institucional, o alinhamento da educação brasileira às expansões neoliberal: segundo ela, todo o processo da reforma foi implementado tendo por referência imediata as recomendações das agências multilaterais, quais sejam, justamente as instituições que introduziram capilarmente o ideário neoliberal nos países periféricos do capitalismo: os já citados Banco Mundial, CEPAL, UNESCO, UNICEF, OREALC, etc.:

A análise dos documentos não deixa dúvidas. [...] São visíveis a olho nu as articulações entre as reformas implementadas nos anos 1990, pelos governos brasileiros do período, e as recomendações dos organismos multilaterais. Recomendações, aliás, repetidas em uníssono e à exaustão. (SHIROMA, 2000, p. 11)

O processo de alinhamento da educação brasileira ao ideário neoliberal, processo este permeado por diversos conflitos, contou com uma forte resistência dos movimentos sociais organizados em defesa da qualidade da educação, que responderam criticamente tanto ao autoritarismo que cercou o processo político de implantação da reforma quanto ao próprio conteúdo dela. Tratou-se, em suma, de um embate entre um projeto longamente negociado pelas entidades científicas e educacionais, movimentos sociais, sindicatos dos trabalhadores, e outro que, tendo por base as prescrições das agências multilaterais, só se tornou viável à custa do que Dermeval Savianni viria a chamar de *projeto minimalista*, pois na tentativa de

acomodar os interesses divergentes, ele abria mão de seu papel de instituir um projeto efetivamente refletido e coerente.¹⁰ Ou seja, a reforma nasceu e cresceu sem o apoio de uma parcela significativa da inteligência educacional brasileira:

Para legitimar as reformas, os governos de 1990, sobretudo os de Fernando Henrique Cardoso, não se constrangem em se apropriar e inverter, sem mais, o rico consenso que educadores brasileiros construíram sobre pontos básicos da educação brasileira [...] Estudos, reflexões, debates – e embates –, exercidos em tantos e múltiplos fóruns nacionais, proporcionaram a sua efetivação. Agora, porém, a forma de estabelecer o consenso é outra, distante dos fóruns democráticos e do debate público com os principais interessados. (SHIROMA, 2000, p. 11)¹¹

Tendo delineado o processo político mais geral no qual se inscreve as motivações da reforma, trataremos, a seguir de focar a nossa atenção no aspecto que nos concerne neste trabalho, qual seja, o aspecto epistemológico que subjaz à proposta do ensino da ciência. Mostraremos, então, que o relativismo culturalista que alinhava os documentos da reforma entra em conflito consigo mesmo e capitula diante do conservadorismo de uma proposta de ensino da ciência que nada fica a dever ao que se fazia então sob a égide da educação tecnicista ministrada nos anos de chumbo da ditadura militar. Assentada numa visão totalmente fetichizada de ciência, a proposta curricular não rompeu com uma concepção conservadora de prática educativa, fundada numa abordagem epistemológica a quem chamaremos de *realismo científico ingênuo*.

1.4 O currículo entre o relativismo e o positivismo

Sabe-se das relações intrínsecas que, a cada tempo, a ciência mantém com as formas de trabalho no interior da formação social na qual ela nasce e tem vigência. Seria de se supor que uma alteração tão radical das formas do trabalho na era pós-industrial – como a caracteriza a reforma – tivesse por efeito uma mudança de peso nas orientações para o ensino da ciência. No entanto, não é isto o que se viu. Sob o véu de uma ordem social na qual as distinções aparecem e desaparecem incessantemente – como as Diretrizes reiteram

¹⁰ Para uma análise do processo político de definição da LDB, conferir *A nova lei da Educação: LDB, Trajetória, Limites e Perspectiva* e *Da Nova LDB ao novo Plano Nacional de Educação: por uma outra política educacional*, ambos de Dermeval Saviani. Neles se podem entrever as posições divergentes e os embates ocorridos entre os diversos grupos que protagonizaram uma disputa em torno do teor da Reforma Educacional brasileira. Conferir também *Ensino Médio Integrado: Concepção e contradições* de Frigotto et al (Org.)

¹¹ Shiroma et al (2000, p. 46-52) listaram cinco pontos sobre os quais se constituiu o consenso: 1) melhoria da qualidade na educação, incluindo-se neste âmbito preocupações com a permanência do educando na escola, assistência ao educando com merenda escolar, transporte, material didático, melhoramento das instalações escolares e a superação da formação profissional estreita; 2) valorização e qualificação dos profissionais de educação; 3) democratização da gestão escolar; 4) financiamento da educação com a defesa da exclusividade de verbas públicas para a escola pública; 5) ampliação da escolaridade obrigatória..

incansavelmente – algo, contudo, permanece imutável e não-contaminado pelos eventos da ordem social: o mundo físico, o velho mundo físico newtoniano que, posto sobre si próprio e presidido por leis eternas e não-humanas, jaz intocado na base do mundo social. É assim que o relativismo cultural, marca da letra das DCNs, alia-se aqui a uma visão positivista de ciência, ambos concorrendo para uma forma classista de educação.

A velha crença metafísica nos *significados verdadeiros sobre o mundo físico e social* é detectada, de modo inequívoco, numa passagem das DCNs – (assinalada por um grifo da relatora) – e será doravante reiterada ao longo de todas as orientações dos PCNs. Ela servirá de fundo para todas as orientações do ensino da ciência:

Essa racionalidade [da sociedade pós-industrial] supõe que, num mundo em que a tecnologia revoluciona todos os âmbitos da vida, e, ao disseminar informação amplia as possibilidades de escolha mas também a incerteza, a *identidade autônoma* se constitui a partir da ética, da estética e da política, mas precisa estar ancorada em conhecimentos e competências intelectuais que dêem acesso a *significados verdadeiros sobre o mundo físico e social*. Esses conhecimentos e competências é que dão sustentação à análise, à prospecção e à solução de problemas, à capacidade de tomar decisões, à adaptabilidade a situações novas, à arte de dar sentido a um mundo em mutação. (DCNEM, p. 25)

Percebe-se na formulação transcrita o conflito conceitual que perpassa a arquitetura teórica da reforma. Pois como explicar que as orientações curriculares não transponham para o nível dos conteúdos programáticos o que se apregou como método interpretativo do real? A que se deve a nítida cisão entre a atitude metódica que a reforma utiliza para interpretar o mundo contemporâneo – o relativismo epistemológico – e o que ela dispõe como abordagem do ensino científico a ser ministrado na escola – uma espécie de neo-positivismo?

Trata-se, como se percebe, de um conflito entre uma concepção de conhecimento segundo a qual os conceitos são inteiramente produtos de convenção cultural – (pois não é isso que se alardeou por todo o documento das Diretrizes?) – e o conceito tradicional de verdade como *adaequatio*, como a crença que uma proposição é verdadeira na medida em que está em correspondência *imediata* com as coisas. Nesta impossibilidade de conciliar o relativismo metodológico utilizado na caracterização da realidade social e a orientação positivista para o ensino da ciência reside o conflito conceitual das orientações da reforma.

A motivação que subjaz a esta arquitetura teórica incoerente não é difícil de decifrar: quer-se preservar, de um lado, numa imobilidade essencial, o ensino fundado na epistemologia clássica newtoniana, qual seja, justamente aquela que fornece o conceito de trabalho, quer-se, de outro, suspender ou dismantelar qualquer hierarquia ontológica-cognitivista que pretenda presidir o real, dada a sua potência explicativa transformadora. A

imagem do *ornitorrinco* com a qual Francisco de Oliveira (2008) caracterizou a profunda desigualdade da formação social brasileira: uma combinação esdrúxula de um setor que concentra renda e propriedade numa escala assombrosa, com renda *per capita* equivalente às mais altas do mundo, sustentado por uma classe de trabalhadores que convivem com os índices de desenvolvimento humanos mais baixos do planeta, poderia ser evocada aqui, para, mais uma vez, aludir a uma conciliação impossível.¹² Pois como conciliar a crença sistematicamente difundida pela ideologia neoliberal de que a velha ordem assentada no trabalho ter-se-ia extinguido com a era industrial – uma crença difundida com vias a justificar a eliminação de todo poder político regulatório do capital – e o fato incontornável de que o capital jamais poderá prescindir do trabalho humano, uma vez que ele é, como mostrou a teoria marxista, a *única* instância real de criação de valor? Tributário dessa contradição, o desenho da reforma replica a imagem do ornitorrinco na estrutura curricular brasileira quando ele incorpora às suas proposições a crença no fim do trabalho – e, por conseqüência, em toda categoria analítica estável – ao mesmo tempo em que erige o currículo tomando por base justamente um dos conceitos mais estáveis da história da ciência, qual seja, o conceito newtoniano de *trabalho*.

A concepção mecanicista de mundo, matriz das ciências modernas e responsável pelo conceito físico de *trabalho*, mantém uma eficácia operatória ainda hoje essencial ao funcionamento do capital; ela é indissociável, *neste momento histórico*, de uma concepção de ciência como *indústria*. Daí a sua posição privilegiada no currículo do ensino médio. A orientação da reforma para o ensino da ciência tratará de manter todos os conceitos necessários à manutenção da ciência como força social produtiva alienada.

1.5 A exposição dos fatos e o ocultamento dos valores

É neste quadro de contradições que se deve interrogar o que as Diretrizes entendem por “problema”. De que se tratam precisamente estes problemas a que os cidadãos se verão às voltas no futuro e que se tornaram o foco principal da aprendizagem? A que, ou a quem, se devem atribuir as causas destes problemas? Como eles foram criados e como precisamente a ciência pode intervir na busca de soluções? Ora, nada nos documentos nos esclarece a este respeito. Apresentados como uma evidência não-questionada, os problemas *acontecem* no

¹² Na contracorrente da inteligência brasileira ideologicamente afinada ao capital, que atribuía ao subdesenvolvimento um custo com o qual a parte desenvolvida não teria porque arcar, o sociólogo Francisco de Oliveira (2008) cunhou a imagem do ornitorrinco mostrando os laços necessários e de determinação mútua que os dois mundos: o do capital e o do trabalho mantêm entre si. A metáfora do ornitorrinco (mamífero com bico de pato), ao articular num todo orgânico e combinado aquilo que se mostra, para alguns, como estanque e autonomizado, fornece uma imagem adequada ao fenômeno da formação brasileira prioritariamente implicada com a lógica da exclusão.

cenário das Diretrizes sem que, mais uma vez, se especifique o sujeito da ação social ou o agente que lhes deram origem. A ausência deste sujeito dá a entender que estamos todos nós “sujeitos a uma temporalidade sem sujeitos” – esta a-cronia permeia a letra da reforma projetando uma visão abstrata do que se entende por “problemas da vida do aluno”.

Com efeito, tanto as Diretrizes Curriculares Nacionais quanto os Parâmetros Curriculares Nacionais para a área das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias trazem pouca ou nenhuma reflexão sobre a natureza dos problemas sociais. Não se fala em desnutrição, problemas de moradia, ambientes de trabalho insalubres, doenças negligenciadas, causas estruturais do desemprego. A “problemática sócio-ambiental”, embora se destaque quase que como uma exceção neste quadro de omissões, também é apresentada de modo abstrato, vago, sem que um agente social possa figurar como responsável por ela. A mesma ausência de sujeito social pode ser entrevista na abordagem que os PCNs fazem dos conhecimentos da química ao relacioná-los ao uso dos recursos naturais:

A sobrevivência do ser humano, individual ou grupal, nos dias de hoje, cada vez mais solicita os conhecimentos químicos que permitam a utilização competente e responsável destes materiais, reconhecendo as implicações sociopolíticas, econômicas e ambientais do seu uso. Por exemplo, o desconhecimento de processos ou o uso inadequado de produtos químicos podem estar causando alterações na atmosfera, hidrosfera, biosfera e litosfera, sem que, muitas vezes, haja consciência dos impactos por eles provocados. (PCNs, p. 23)

Aqui, duas coisas nos chamam a atenção: em primeiro lugar, a omissão do autor sobre a responsabilidade do paradigma produtivo eleito pelo capital na conformação do problema ambiental. Em segundo, a sua estratégia de atribuir a solução deste problema a uma questão técnica da ordem do conhecimento. Entendimento e prescrição moral se associam aqui numa aliança que tem por objetivo ocultar uma relação que é essencialmente uma relação de poder. A mesma estratégia de omitir as causas e atribuir falsos sujeitos aos processos sociais pode ser entrevista num comentário que os PCNs fazem a respeito dos custos provocados pela industrialização na década de 1970:

Ainda nesta época [década de 1970], o modelo de industrialização acelerada impôs, em todo o mundo, custos sociais e ambientais altos, de forma que, particularmente no Ensino Fundamental, os problemas relativos ao meio ambiente e à saúde humana começaram a estar presentes em currículos de ciência. (PCNs, p. 97).

Aqui, o sujeito responsável pelos custos sociais e ambientais é “a industrialização acelerada” – um problema de velocidade, como se depreende – e não o paradigma produtivista do capital. Essa mesma estratégia de despolitizar a questão científica é percebida

logo adiante, quando os PCNs abordam o tema da biotecnologia:

A percepção da profunda unidade da vida, diante da sua vasta diversidade, é de uma complexidade sem paralelo em toda a ciência e também demanda uma compreensão dos mecanismos de codificação genética, que são a um só tempo uma estereoquímica e uma física da organização molecular da vida. Ter uma noção de como operam esses níveis submicroscópicos da Biologia não é um luxo acadêmico, mas sim um pressuposto para uma compreensão mínima dos mecanismos de hereditariedade e mesmo da biotecnologia contemporânea, sem os quais não se pode entender e emitir julgamento sobre testes de paternidade pela análise do DNA, a clonagem de animais ou a forma como certos vírus produzem imunodeficiências. (PCNs, p. 23).

Sabe-se do interesse que o capital tem hoje pela biotecnologia, dado o seu enorme potencial como mercadoria. Dominada pela indústria farmacêutica e pelo agronegócio, a biotecnologia é hoje uma das mais poderosas ferramentas de acumulação do capital, e não à toa Lacey apontou uma espécie de “afinidade eletiva” entre ela e o modelo neoliberal (2008, 2010). Entretanto, a referência dos PCNs à biotecnologia, como se percebe, remete a contextos que não expressam as motivações mais profundas que fizeram com que ela se tornasse um campo privilegiado da pesquisa científica contemporânea. Adiante, no capítulo 2, teremos a ocasião de aprofundar esta questão.

A noção de “problema” tal como aparece nos documentos é bastante discutível. Eximindo-se de abordar os problemas fundamentais que incidem sobre as classes mais pobres da população – um silêncio que sabe-se não é casual – ela é a expressão, na educação científica, da mesma “naturalização das relações sociais” que a ideologia do capital difunde por toda parte. No modo como se dispõe a noção de problema científico – isto é, como aquilo que parece evidente por si mesmo, como algo que tem origem na ordem natural – acha-se articulada uma concepção de ciência que impede o efetivo desvendamento do complexo de relações entre a ciência e a sociedade. Não há um indicativo de como os problemas sociais são criados e tampouco uma discussão mais aprofundada sobre a falta de equivalência entre os problemas científicos e os problemas sociais. Os sofrimentos sociais são, por direito, problemas científicos? Por que certos sofrimentos sociais jamais são alçados à condição de problema científico? Como funciona o sistema de relações sociais que define os meios, os recursos e as prioridades com que os problemas são “postos” e resolvidos” pela ciência? Como se define, no interior da história da ciência, o objeto científico? Estas perguntas jamais são formuladas na LDB.

Ora, a crítica à noção de que a ciência se desenvolve por uma espécie de partenogênese – a ciência engendrando-se a si própria fora de qualquer relação com o mundo social – vem sendo formulada há bastante tempo na história do pensamento humano. Marx,

por exemplo, resumiu bem o papel a que foi reduzida a ciência sob a jurisdição do capital quando disse que:

Cada homem especula sobre como criar no outro uma *nova* carência, a fim de forçá-lo a um novo sacrifício, colocá-lo em nova sujeição e induzi-lo a um novo modo de *fruição* e, por isso, de ruína econômica. Cada qual procura criar uma força essencial *estranha* sobre o outro, para encontrar aí a satisfação de sua própria carência egoísta. (MARX, 2008, p. 139).¹³

Inserido no quadro de interesses do capital, o conhecimento científico acha-se na origem da produção desta *força essencial estranha* que a classe dominante procura criar “sobre o outro”, favorecendo as práticas produtivas que transformam valor de uso em valor de troca. Segundo a crítica de Marx, o capital capturou a ciência nesta etapa da história humana visando desenvolver mercadorias que pudessem ser usufruídas pelos homens mediante um processo no qual as faculdades humanas vão sendo expandidas através da criação permanente de novas necessidades. Mas a questão do *uso da ciência* é somente um primeiro aspecto da crítica de Marx; há um outro, bem mais profundo e grave, que diz respeito à produção da ciência, isto é, à sua *indústria*. O problema da ciência para Marx, tal como o problema da mercadoria, deve ser encarado essencialmente no nível da sua produção – e não do consumo. O âmbito da produção é o verdadeiro lugar onde se engendram as relações sociais capitalistas.

Com efeito, para o materialismo histórico-dialético, a ciência não “deriva” diretamente da sociedade, mas entre uma e outra se estabelecem relações dialéticas que têm como efeito *a descoberta de campos inteiramente novos de investigação, a descoberta de novas maneiras de enfrentar ou solucionar os velhos problemas, a descoberta de novos instrumentos práticos e teóricos de investigação*. A ciência não está determinada somente por problemas que demandam uma solução – ela não está a reboque da necessidade social – mas, pelo contrário – (e o capital explora este fato muito bem) – ela está na *origem* de muitos problemas sociais, na medida em que ela *faz nascer* um novo inventário de experimentações, de demandas e de exigências. Nesta etapa da história humana dominada pelo capitalismo, a ciência se voltou contra o homem – esta é uma lição de Marx sem a consciência da qual não há verdadeiro ensino de ciência.

O fetiche ideológico que reveste a noção de “problema” acha-se presente não só nas

¹³ Um aspecto constitutivo do pensamento marxista é a distinção entre carência e necessidade. Carência, para Marx é uma “falta” que não se inscreve no campo simbólico social, como é o caso, por exemplo, da fome do animal; já o sentido do termo necessidade se reporta a uma falta que, mesmo tendo origem numa base biológica, é sempre vivida num campo de relações simbólicas sociais. É o caso da fome humana, por exemplo. Se bem que Marx, por vezes, as usa indistintamente, esta distinção tem uma função importante no marxismo. No caso do fragmento em questão, o termo “necessidade” seria mais adequado ao que Marx alude. No entanto, optamos por manter a tradução do livro que serve de base para nossas referências.

diretrizes da LDB, mas também num número significativo de iniciativas, governamentais ou não, relacionadas ao ensino da ciência.¹⁴ A ideologia neoliberal, onde quer que ela se expressa, toma a prática produtiva por seus produtos, fazendo desaparecer, sob o manto da avaliação qualitativa destes últimos, a existência daquela. Aqui, o valor da ciência – tal qual o da mercadoria – se mede somente por seus efeitos: a ciência (ou a mercadoria) pode ser boa ou não, adequada ou não, eficaz ou não, tudo depende das circunstâncias e das finalidades impressas a ela pela vontade humana. A produção, esta, acha-se fora de questão, dela não se fala, sobre ela não se reflete, e por meio desta estratégia de ocultamento ela entra na ordem das coisas como “natural”. No capítulo 5 deste trabalho trataremos de mostrar que há muito de *social* sob o predicado *natural* das ciências da natureza.

Este estado de coisas explica porque são tão comuns nas iniciativas relativas ao ensino da ciência os apelos de cunho moralizante para que os futuros cientistas façam “uma boa ciência”.¹⁵ À prescrição moral – (que se reporta a indivíduos somente) – se associa uma prescrição de ordem cognitiva. Pois a noção de “problema”, tomada como uma entidade abstraída da história, dos interesses humanos, das relações de classe, é o equivalente da concepção positivista de “fato científico”. Segundo a ideologia do capital, a “boa ciência” requer, para sua efetivação, uma competência que é da ordem do técnico, isto é, do entendimento do fato científico. Mal se vê por esta interpretação que a noção de “fato científico” é um fetiche também, gerado no interior da história e das relações de classe.

Este duplo fetiche projetado sobre a prática científica se manifesta não só no âmbito da escola, mas por todo o tecido social. No modo como se fala da ciência, o conhecimento científico é sempre apreendido *na forma de fato científico, jamais como uma relação social*. As grandes exposições científicas são organizadas como eventos da indústria cultural, uma forma de exposição na qual os valores sociais relativos à prática científica são postos de lado em nome do lúdico, do estético, do cognitivo, do técnico. Uma avalanche de publicações destinadas ao público leigo se dedica a divulgar a última descoberta científica, inscrevendo, desse modo, no vocabulário cotidiano da população, termos complexos como: *número quântico, curvatura do espaço, anti-matéria*. Esta atitude, a nosso ver, só faz promover ainda mais o fetichismo científico.¹⁶

¹⁴ Sob a designação de “iniciativas relativas ao ensino da ciência” incluiremos tanto os eventos realizados em instituições cobertas pelo âmbito da vigência da LDB, o sistema formal de ensino, quanto os eventos relacionados ao sistema não formal de ensino como, por exemplo, a “Semana Nacional de Ciência e Tecnologia”, uma iniciativa do Ministério de Ciência e Tecnologia realizada todo ano no mês de outubro com o fim de divulgar a ciência com a participação das instituições científicas governamentais.

¹⁵ A lei de Inovação (lei 10.973) é chamada Lei do Bem.

¹⁶ Esta perspectiva crítica, que associa imediatamente o lúdico ao mercadológico, foi assumida pela reforma na caracterização que ela faz das novas relações de aprendizagem. Isto fica evidente na seguinte passagem: “a estética da

Circula nestes eventos a mensagem subliminar segundo a qual as instituições governamentais, as empresas privadas, a escola, os cientistas têm por ambição fazer com que a sociedade se aproprie democraticamente do conhecimento científico: “se ainda estamos imersos na desigualdade social é porque ainda não nos apropriamos devidamente da verdade científica”. Em uma palavra: não conhecemos ainda o mundo “tal como ele é”; por isto, devemos antes conhecê-lo, se quisermos deduzir aplicativos úteis à sociedade. Uma sensibilidade, ou uma concepção, que tomamos por uma espécie de *realismo científico ingênuo* permeia o campo da divulgação científica.

Pode se ver o que há de fictício neste discurso que concilia pretensamente a ciência e a sociedade. Pois da *estrutura* que preside a produção científica pouco se fala. Tampouco se fala das leis que induzem a privatização do conhecimento, das patentes, da biopirataria, da violência que caracterizou o recente processo mundial por meio do qual os países mais pobres do mundo foram obrigados a alinhar suas legislações sobre os direitos da propriedade intelectual à lógica das normatizações que beneficiam os países mais ricos. A visibilidade feérica que emana dos eventos de divulgação científicos – como a de um parque de diversões – esconde o sistema de relações que capturou a produção do conhecimento sob o regime do capital. E, ironicamente, sempre que se trata de devolver à ciência sua autonomia em relação ao capital – re-definindo suas intencionalidades, re-direcionando seu foco, impondo democraticamente limites e prescrições – a ideologia do capital faz um uso abusivo da metáfora da luz, alardeando uma guerra entre a liberdade de investigação e o obscurantismo das regulamentações.

1.5.1 A engenharia social gradativa

Alguns autores contribuíram com uma importante crítica ao que eles consideram essa espécie de *realismo ingênuo*, isto é, à ideia de que um objeto se constitui para a ciência a partir de uma evidência primária. Pelo viés deste “realismo ingênuo”, as ciências da natureza seriam conjuntos de proposições teóricas que põem em relação imediata, na forma de uma equivalência, um objeto da natureza constituído por predicacões racionais – (este objeto é branco, ele é constituído de matéria inorgânica, sua matéria tem uma determinada densidade, etc) – e a forma discursiva que o descreve. Disposta deste modo, sem nenhuma mediação e

sensibilidade procura não limitar o lúdico a espaços e tempos exclusivos, mas integrar diversão, alegria e senso de humor a dimensões da vida muitas vezes consideradas afetivamente austeras, como a escola, o trabalho, os deveres, a rotina cotidiana” (DCNs, p.21). Uma complexa estrutura põe em relação o conhecimento na forma do fato científico e a forma-mercadoria, dissolvendo toda oposição entre eles e apontando para uma indistinção entre o *lugar enunciativo da ciência* e o *lugar enunciativo da mercadoria*. (Dufour, 2009).

sem que se faça qualquer alusão à ordem das relações sociais que a sustenta, a *concepção realista ingênua de ciência* traz embutida a falsa noção segundo a qual a investigação científica se debruçaria imediatamente sobre o fenômeno físico tentando apreendê-lo numa ordem discursiva. Este primeiro passo seria seguido então da transformação do conhecimento teórico em conhecimento aplicado. Tratar-se-ia de entender as variáveis do fenômeno científico em suas relações quantitativas para então reproduzi-lo em condições controladas segundo um determinado fim.

Gaston Bachelard (2006, p. 170) criticou o realismo ingênuo pelo viés de uma crítica ao “sensualismo” de ciência; uma visão, segundo ele, “que pretende receber diretamente suas lições de um *dado* claro, nítido, seguro, constante, sempre oferecido a um espírito sempre aberto.” A evidência primária não é, para ele, uma verdade fundamental, esta só é possível, segundo ele, “depois de termos rompido com o objeto imediato, de termos recusado a primeira escolha, de termos parado e contradito os pensamentos que nascem da primeira observação” (2006, p. 129) Ou seja, depois de termos constituído uma “problemática” que antecede a experiência do objeto:

O espírito científico tem de se formar *contra* a natureza, contra aquilo que, em nós e fora de nós, é o impulso natural e a instrução da Natureza, contra o entusiasmo natural, contra o fato colorido e variado. O espírito científico tem de se formar deformando-se. (BACHELARD, 2006, p. 170)

Influenciado pelo epistemólogo francês, Althusser desenvolveu uma longa reflexão sobre o tema bachelardiano da “problemática”, salientando que ela antecede “toda experiência que se pretende instrutiva”. A noção bachelardiana/althusseriana de “problemática” se reporta a um “horizonte de significados” sem o qual não se esclarece o objeto de conhecimento:

[...] nós devemos [...] concordar que nenhuma grande descoberta científica foi feita sem trazer à luz um novo objeto ou um novo domínio, sem ter feito aparecer um novo horizonte de significados ou uma nova terra na qual as velhas imagens e os mitos foram abolidos – mas, ao mesmo tempo, o inventor deste novo mundo deve ter preparado necessariamente sua inteligência nas velhas formas, ele deve tê-las aprendido e praticado, e pelo exercício de criticá-las ele aprendeu a gostar e a manipular as formas abstratas em geral, sem cuja familiaridade ele jamais poderia ter concebido *novas formas de pensar o novo objeto*. (ALTHUSSER, 2005, p. 85, tradução nossa)¹⁷

¹⁷ O texto em língua inglesa é: “[...] we must agree that no great Discovery has ever been made without bringing to light a new object or a new domain, without a new horizon of meaning appearing, a new land in which the old images and myths have been abolished – but at the same time the inventor of this world must of absolute necessity have prepared his intelligence in the old forms themselves, he must have learnt and practiced them, and by criticizing them formed a taste for and learnt the art of manipulating abstract forms in general, without which familiarity he could never have conceived a new ones with which to think the new object.”

Do que foi exposto se entende a origem e a força da “engenharia social gradativa”, isto é, a ideologia assentada na crença que é possível resolver os problemas sociais de modo inerentemente técnico-científico. O que implica dizer: sem a necessidade de uma intervenção substancial no plano da própria estrutura social. Mészáros observou que, no decurso das últimas três décadas marcadas pela ascensão do neoliberalismo, vicejou fortemente um tipo de interpretação da realidade social na qual o *fetichismo* da ciência e da técnica desempenha uma função ideológica bastante relevante: diminuir o impacto da luta de classe. Por esta interpretação, as relações sociais seriam, em sua raiz última, instâncias moldadas por relações científicas e tecnológicas:

[...] em lugar dos antagônicos sistemas sociais capitalista e socialista foram-nos oferecidas categorias tecnologicamente definidas como o “novo estado industrial”, “o sistema industrial moderno”, a mítica “tecnostutura” e a convergência dos sistemas industriais rivais. Do mesmo modo, tendo como modelo algum tipo de convergência interna, a nova realidade da mudança tecnológica rápida foi interpretada, em termos de relações sociais, como a produtora de uma “nova classe trabalhadora” e do necessário enfraquecimento, se não o total desaparecimento, do próprio conflito de classes. (MÉSZÁROS, 2004, p. 255)

O que Mészáros detecta no plano do trabalho repercute, indistintamente, na educação. A ideologia da “engenharia social gradativa” impregnou fortemente as propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais na forma de uma ênfase na ideia de que a técnica e a ciência são, prioritariamente, “ferramentas” para resolver os problemas cotidianos do cidadão. Revestidas imaginariamente de uma função que não têm como cumprir – a de resolver o problema da desigualdade social — a técnica e a ciência – que na teoria marxista *são resultados do desenvolvimento do capital, e não instâncias determinantes em si mesmas* – são evocadas, na proposta pedagógica da reforma, segundo uma conformação ideológica que as dispõe imediatamente a uma interpretação positivista. Isto é, destituídas de toda relação social. Os problemas das desigualdades sociais, como sugerem os textos da reforma, decorrem da ordem física e natural – jamais, das relações de classes.

A seguinte afirmativa de Mészáros desvela as motivações do projeto ideológico que subsidiou a proposta política da reforma:

A concepção original do cientificismo positivista estava vinculada às grandes expectativas de um otimismo evolucionista um tanto simplório. Compreensivelmente, a repetida irrupção de crises capitalistas na segunda metade do século XIX pôs um fim em tudo isso. Resultou disso a remodelação da ideologia do cientificismo em um molde profundo cético, se não completamente pessimista. Sua abordagem anti-histórica dos problemas encontrados tornou-o extremamente adequado à eternização e legitimação ideológica do sistema estabelecido, especialmente porque também apresentava a *ilusão* de temporalidade: uma ilusão diretamente emanada da própria ciência. Ao mesmo tempo, novamente em contraste com as profundas melhorias previstas na concepção original, a eliminação dos males sociais, na medida em que

sua existência era reconhecida, foi confinada estritamente ao “trabalho gradual do progresso científico” como única solução possível. (MÉSZÁROS, 2004, p. 255)

Se bem que escrito num contexto anterior à emergência do neoliberalismo, valeria a pena, ainda, recorrer às observações que Jean Paul Sartre fez sobre a relação que a visão positivista de mundo mantém com a noção de tempo que subjaz a ele. Num mundo que se gaba de ter inaugurado uma época sem precedentes de possibilidades de emancipação humana, a lição de Sartre, dos anos 1960, carrega consigo uma crítica que, acredito, ainda tem muito a nos dizer. Segundo ele:

Para o positivista, a *previsão*, resultado do cálculo razoável de uma conduta, confere ao porvir um caráter de futuro anterior, isto é, torna o futuro um passado que se verificará e o presente uma realização daquele porvir que era o seu passado. O ser do agente, para o positivista, é um freqüentativo, representado pelo valor eterno dos passados *exteriores* sob a forma de antigos futuros cuja condições são sempre dadas – e em vias de princípio previsível – nos presentes passados: o passado domina tudo e o “será” nada mais é que uma “era de se prever isto” mascarado por um futuro. O homem é exterior a si mesmo como o tempo e o espaço... o neopositivismo suprime o agente humano do seu pluralismo histórico, fazendo dele uma simples correia de transmissão das modificações internas de que serve o sistema...(SARTRE, 1982, p. 35)

Dever-se-ia interpretar como sintomático o fato de que as reflexões do filósofo francês sejam extremamente pertinentes à leitura de nossa época. Interpretado corretamente, esse fato nos levaria a admitir que, sob a aparente novidade do pós-industrialismo, a concepção positivista da ciência deu mais uma volta no parafuso. O tempo presente, dominado pelo capital financeiro, não é mais que o *continuum* de possibilidades e modalidades já presentes no capitalismo de mercado e no capitalismo monopolista do início do século XX, ele representa a apoteose do sistema global de expansão da forma-mercadoria. O velho paradigma assentado no domínio da natureza e na exploração do trabalho humano ainda é o referente último do projeto brasileiro de ensino da ciência.

2. A CIÊNCIA ENTRE O CÉU DA BOMBA ATÔMICA E A TERRA QUE ABRIGA A SEMENTE TRANSGÊNICA

Não se pode falar em ensino de ciência sem antes recuar um passo aquém da prática científica propriamente dita, para, deste lugar, perceber a conformação institucional e epistemológica que a define. Este lugar, no qual procuraremos os determinantes estruturais fundamentais da ciência contemporânea, é um “ponto cego”, um emaranhado de relações sociais de toda ordem: políticas, econômicas, culturais, cognitivas que exigem um esforço teórico para que possam vir à luz. Imediatamente, este conjunto de relações se coloca fora do campo de visão de três atores sociais: o *do homem “comum”*, que, alheio ao mundo da ciência, faz um uso indiscriminado de seus produtos sem se dar conta da rede em que se acha inserido; o *do educador*, que, longe da “vida do laboratório”, se contata com a ciência já na sua forma depurada e traduzida para a linguagem pedagógica dos livros didáticos e, surpreendentemente, o *do próprio cientista*, que, imerso na sua investigação empírica e teórica, mal se dá conta das articulações que precedem e definem seu trabalho.

Procuraremos em vão por uma fonte que ilumine as determinações estruturais da ciência se limitarmos o nosso olhar ao meio científico somente. As publicações especializadas, os congressos científicos, os museus de ciência e mesmo a maioria dos documentos relativos à pesquisa e ao ensino da ciência – quer sejam eles do Ministério de Ciência e Tecnologia ou do Ministério da Educação – pouco ajudam neste sentido. Comprometidas com um projeto desenvolvimentista, as análises que embasam as referências de tais documentos quase sempre se limitam a análises de cenários conjunturais sem grande poder explicativo, deixando de lado o conjunto bem mais complexo das relações determinantes da prática científica. Tampouco será de grande utilidade procurar por uma verdade mais fundamental da ciência nas seções dedicadas à sua divulgação na imprensa. Apesar de vivido como um dado imediato, o sistema de relações que sustenta a prática científica contemporânea quase nunca se evidencia aí. Haverá que se procurar num outro lugar os meios de se entender como se fabrica esta imensa rede técnico-científica-informacional – como a chamou Milton Santos – que recobre parte significativa do mundo atual e que condiciona de modo inequívoco as ações dos homens em seu interior.

Tudo o que dissemos acima é respaldado por um campo de estudos que se dedica a olhar a ciência como uma *fabricação*. Historiadores, sociólogos, antropólogos e filósofos da ciência têm posto de lado, nas últimas décadas, a clássica concepção da ciência como uma entidade des-historicizada, um sistema formal de metodologias únicas e universais exteriores

a um espaço e tempo que lhes são próprios, para procurar, nos aspectos locais do contexto no qual a ciência é elaborada, as formas e os sentidos de sua fabricação. Como afirmou Steven Shapin (1999), a questão científica começa por ser não tanto *o que ela é, mas por quais meios* ela é materialmente produzida. Toda ciência acha-se enraizada num “solo material-social” que a recorta, a condiciona e delimita sua natureza essencial.

O solo no qual se enraizou parte significativa da produção científica contemporânea acha-se dominado pela forma-mercadoria. Capturada por uma lógica estritamente pautada na acumulação e na reprodução do capital, a ciência, em nome de quem grandes pensadores se bateram vendo nela uma forma de pensamento livre do controle religioso – a exemplo de Giordano Bruno, Galileu Galilei, Isaac Newton ou Charles Darwin – acha-se alienada em relação às finalidades sociais autenticamente solidárias na forma de *força social produtiva*. Não se pode falar, portanto, em ensino da ciência numa perspectiva crítica-emancipatória sem falar nesta fratura essencial que a atravessa e a estrutura, qual seja, a oposição historicamente construída entre a ciência e a sociedade. Uma oposição que hoje se projeta tanto na relação dos cientistas com a sociedade civil, quanto, de outro modo, na própria relação do cientista com o seu trabalho. A ausência de uma relação verdadeiramente refletida entre a ação e a intenção dos atores envolvidos com a prática científica é uma marca da produção científica contemporânea.

Pode-se medir o grau de alienação da ciência como força social produtiva na diversidade dos campos do conhecimento nos quais ela se expressa. As obras que se dedicam a refletir sobre a sua fratura pertencem não só ao campo dos estudos científicos propriamente ditos, mas emergem igualmente em outros domínios dos saberes humanos como a literatura ou as artes plásticas. Para ficarmos somente com uns poucos exemplos:

Pode-se ver a alienação da ciência representada no *Fausto* de Goethe, a tragédia filosófica que narra o pacto firmado entre o cientista mísero, cansado, ressentido com a ciência a quem dedicou parte considerável de sua vida – “pois que, depois de árduos estudos, encontrava-se tão sábio como dantes era” – e o diabo Mefistófeles, que lhe abre as portas dos sentidos, da magia, de uma natureza oculta “para que Fausto aprenda o que a este mundo liga em seu âmago profundo [...] e não remexa mais em frases”. Ao final da saga, como se viu, o diabo carrega a alma do cientista para o inferno.¹⁸

Pouco tempo depois de ser publicado o *Fausto* de Goethe, Mary Shelley, nas primeiras

¹⁸ Marx demonstrava uma predileção especial por este livro de Goethe, o que o levou a registrar alguns comentários impagáveis a respeito do percurso de Fausto, o cientista que inserido no cerne das contradições de um tempo histórico repartido entre dois modos opostos de produção, vai se perdendo na medida em que se impõem as relações sociais capitalistas.

décadas do século XIX, criou o inesquecível *Victor Frankstein*, o jovem estudante de ciências naturais que ao cabo de infindáveis experimentos em seu laboratório veio a se tornar uma vítima da criatura a quem ele deu a vida através de sua ciência. Uma ambivalência essencial marca a identificação deste jovem cientista com a criatura nascida da sua ciência: batizada por ele com o seu próprio nome, ela, todavia, insistia em perpetrar uma série de ações que fugiam por completo do controle do seu criador. A pergunta que o romance de Shelley deixa para a posteridade é como entender que da simples combinação dos elementos fundamentais da matéria possa resultar algo que nos sobrepasse no nível da força e da inteligência?

Outra criatura às voltas com o trabalho de eliminar o seu criador é retratada no romance de Arthur C. Clark: *Odisséia no Espaço*, levado à tela por Stanley Kubrick, que narra a saga do super-computador HAL 9000, um complexo artefato eletrônico dotado de suficiente autonomia programática para eliminar quem quer que se opusesse aos seus “desígnios”. Poder-se-ia acrescentar às obras aqui citadas inúmeros outros romances de grande valor literário: o *Bouvard e Pecochet* de Flaubert, o *Solaris* de Stanislaw Lem, *O Alienista* de Machado de Assis, *O Processo* de Franz Kafka. No campo das artes plásticas não se poderia deixar de mencionar como exemplo bem-acabado de uma crítica à ciência moderna as irônicas máquinas do escultor suíço Jean Tinguely, máquinas que têm existência somente como significante puro, na medida em que sua única função é a de se auto-destruírem performativamente. Todas estas obras falam de uma verdade ainda não superada em nosso momento histórico: a oposição entre ciência e sociedade.

Para melhor precisar o que vem a ser essa oposição e o reflexo dela sobre o campo da educação, percorreremos, a seguir, dois episódios da história científica moderna através dos quais se podem testemunhar as características extremamente problemáticas da prática científica contemporânea e as continuidades e as transformações pelas quais ela passou nas últimas cinco décadas. Estas mudanças acarretaram implicações de longo alcance para toda a sociedade.

O primeiro destes episódios faz alusão ao papel que o físico J.Robert Oppenheimer desempenhou no projeto que construiu as bombas atômicas na Segunda Grande Guerra. Longe de ser um fato isolado, a aliança iniciada aí entre militares e cientistas no projeto de construção das bombas foi parte de um fenômeno bem mais geral de ampliação do controle da ciência pelo complexo militar-industrial americano, um processo levado a um ponto tal que hoje esse controle não comporta comparações com os estágios passados do desenvolvimento científico. Como Mézáros reporta, não obstante as ideologias de legitimação do capital que não cessam de elogiar a autonomia da pesquisa científica sob o sistema de livre empresa, 70%

de toda a pesquisa científica realizada nos Estados Unidos são controladas pelo complexo militar-industrial. Já na Grã-Bretanha, o dado equivalente corresponde a mais de 50%. (Mészáros, 2004, p. 285)

Por ocasião do episódio relatado, encontramos-nos no limiar de um tempo que representou uma profunda alteração das relações do complexo-militar-industrial com a ciência, e, de modo mais geral, de todo o capital com a ciência. Daí se pode entender o início da forte reação de alguns cientistas como Einstein, Wiener, e do próprio Oppenheimer – que liderou o Projeto Manhattan – ao *status quo* científico americano. (Mészáros, 2004, p 274-299) ¹⁹ A alienação que reveste as relações do cientista com o seu trabalho, revelada neste capítulo da história humana, traz à luz um modo de disposição das relações sociais bastante característico do funcionamento da tecnociência contemporânea.

Estas profundas mudanças, que para alguns autores constituíram um genuíno ponto de inflexão no modo como o conhecimento é produzido, tiveram origem na re-configuração das relações entre a ciência, a sociedade e um terceiro ator que, até então com uma presença apenas relativa no cenário científico, foi alçado à condição de protagonista principal deste empreendimento: o setor empresarial e financeiro. A partir da década de 1940, em decorrência de profundas reconfigurações no regime de acumulação capitalista, o próprio papel da ciência foi redefinido em suas relações com o Estado e com o mercado. Doravante, a ciência já não será mais apenas mera coadjuvante na produção de mercadorias, como o era desde os primórdios da revolução científica no século XVII, mas ela própria é que se torna atividade empreendedora *porque o acesso à informação que ela produz é que se torna mercadoria*. (Castelfranchi, 2009, p. 9).

O segundo episódio tratado aqui diz respeito ao caso das sementes transgênicas. Nossa escolha se deveu ao fato de ele ser um caso exemplar para se estudar como mais de meio século depois do episódio das bombas, o capital aprofundou suas formas de utilizar a ciência e as inovações tecnológicas para transformar produtos sem valor de troca em mercadoria. Com

¹⁹ De fato, ao final da Segunda Grande Guerra algumas empresas industriais norte-americanas que enriqueceram com a produção militar durante os anos de guerra precisavam encontrar uma forma de manter a expansão de seus negócios e a continuidade de seus lucros na nova conjuntura. A solução encontrada foi a reestruturação da economia de forma a engajar as forças socioeconômicas dominantes em dois contextos: um interno, através da política de *pleno emprego* que garantia a sustentação financeira do mais alto nível de atividade econômica, e outro externo, através do estabelecimento de uma nova aliança militar ocidental que trouxe consigo o início da Guerra Fria e que manteve aquecida a produção militar em tempos de paz. Como assinala Mészáros, o agente capaz de resolver o dilema de como combinar a máxima expansão possível do capital com o uso mínimo de recursos se apresentou para o capital sob a forma do complexo militar-industrial. A dominação da ciência pelo complexo militar-industrial é parte essencial da auto-reprodução destrutiva do capital. “Naturalmente”, diz Mészáros, “a ciência desempenhou um papel importante nas transformações. Dada a amplitude das forças produtivas envolvidas, assim como sua articulação tecnológica que envolvia intensa aplicação do capital, o sucesso desse empreendimento teria sido simplesmente inconcebível sem a participação ativa da ciência. Ao mesmo tempo, em vista da natureza de tal tarefa, a própria ciência teve de sofrer as conseqüências dos desenvolvimentos para os quais tanto contribuiu.” (2004, p. 275)

a finalidade de maximizar a produção de mais-valia, o capital tenta subsumir integralmente a prática científica contemporânea, tratando de estender o seu domínio sobre a totalidade da vida social. O modo como se engendra o processo de mercantilização das sementes não se restringe ao domínio específico da agricultura, mas ele é um caso particular do movimento mais geral do capital de penetrar em domínios que até agora haviam resistido a ele.

Percebe-se como um dos domínios colonizados pelo capital é o da própria ciência. Acontece com a ciência hoje o mesmo que aconteceu com a terra, com o trabalho humano, com o dinheiro nas etapas anteriores de acumulação capitalista, isto é, estamos assistindo ao desenrolar de um processo no qual o valor de troca do bem científico se autonomiza em relação ao seu valor de uso e passa a ser um agente dotado de um movimento ditado pelo capital.

Os dois episódios aqui mencionados foram recolhidos dentre um incontável número de outros possíveis, e eles atendem a uma intenção precisa deste trabalho: queremos mostrar, através deles, que por detrás da aparente diversidade da ciência hegemônica *uma mesma estrutura a preside*. Como dissemos, a ciência moderna tem uma face visível que se manifesta na forma de seus produtos, divulgada hoje pela ideologia do capital sob a forma de uma retórica infundável a respeito de seus benefícios e de seus perigos; ao lado desta, subjaz uma outra, mantida oculta, que concerne à sua estrutura e ao seu funcionamento. Porque uma reflexão sobre as relações sociais que fundamentam a ciência quase nunca é trazida à luz, seja nos espaços da pesquisa e ensino, seja no âmbito da sociedade civil – que com isto fica impedida de exercer qualquer poder regulatório sobre a sua produção – cresce nos dias de hoje o “fetichismo cientificista” do qual a ideologia neoliberal faz um uso abusivo. Tal qual acontece com a mercadoria, é preciso se conscientizar do fetiche que acomete a ciência, percebendo-a na sua qualidade de relação social.

Passemos ao relato dos dois episódios e a lição que subjaz a cada um deles. Eles materializam, na sua irracionalidade, o sistema de relações que preside a ciência hegemônica – e daí nossa opção por tratar do ensino da ciência no ensino médio a partir deles.

2.1 O PECADO DE OPPENHEIMER

Logo em seguida à morte do espantoso número de pessoas causada pelas bombas que caíram sobre Hiroshima e Nagasaki, o físico J. Robert Oppenheimer, que chefiou o projeto científico Manhattan entre 1942 e 1945, registrou sua reação com palavras que, apesar de célebres nos meios científicos, jamais cessaram de nos interrogar. Ao ver o “sucesso” do

experimento científico criado por ele, o físico declarou: “*eu lembrei-me de uma linha do Bhagavad-Ghita, as Escrituras hindus, onde o deus Vishnu diz: Agora tornei-me a Morte, destruidora de mundos. Nós, os físicos, conhecemos o pecado*”.

Como relata a história, a reação dolorosa de Oppenheimer selou o desfecho de uma aliança entre cientistas e militares norte-americanos que teve início poucos anos antes da guerra e que só haveria de crescer desde então. Uma aliança em que – diga-se – os cientistas desempenharam um papel nada irrelevante para o seu estabelecimento, pois, partiu deles, e não dos militares, a ideia de construir os artefatos atômicos. Os cientistas tiveram um papel indutor na construção da bomba, e, mais grave ainda, eles viam com heroísmo sua missão.²⁰

No que diz respeito ao tema que nos mobiliza imediatamente, isto é, a alienação do cientista em relação ao seu trabalho, importa reter um aspecto que cerca todo este episódio: a incapacidade, tanto de Oppenheimer quanto dos cientistas que trabalhavam com ele, de compreender a totalidade das razões que estavam em jogo no projeto Manhattan. Construir a bomba antes da Alemanha e assim ganhar a guerra significava, do ponto de vista de alguns deles, salvar a humanidade de uma catástrofe maior. Alguns cientistas nutriam mesmo a esperança de que bastava a existência da bomba para dissuadir o inimigo de dar curso ao confronto. Presos a um episódio conjuntural, particular, eles não puderam perceber que, uma vez construído, o artefato passava para a esfera de influência de outro grupo social, para um outro contexto de forças desconhecido para eles, e do qual se achavam alijados. Com a conivência dos cientistas selou-se assim o pacto mortal entre a ciência e o militarismo.

Ora, como se sabe, a lógica que preside a guerra segue seus ritos especiais. Em nome da segurança, acordos são selados, negócios são fechados, decisões são tomadas fora de qualquer controle social. Este último se encontra neutralizado frente a um aparelho que funciona mediante a ideologia de seus atores, os quais aceitam as regras e as praticam, convencidos da necessidade de se cumprir o dever civil do silêncio, e de que isso é normal. Parafraseando Gramsci, poder-se-ia dizer que a guerra inscreve a todos num regime no qual o silêncio e o imobilismo agem como o “cimento” das relações sociais. O sujeito crítico falante é proscrito, torna-se um pária social. A sujeição e o consenso são uma única coisa. Por isto a dolorosa evocação de Vishnu, o deus hindu da morte, por Oppenheimer, quebra uma sujeição

²⁰ Segundo documentos da época, os militares, quando foram procurados pelos físicos para serem apresentados ao projeto da bomba, não se mostraram de início, por razões econômicas e estratégicas relacionadas à guerra, favoráveis à sua construção. Habitados a outro “paradigma” bélico, eles se mostraram reticentes quanto à possibilidade do sucesso do novo arsenal atômico, levantando contra ele várias objeções. Foi preciso que um grupo de físicos sugerisse posteriormente em carta para o presidente Roosevelt – (Albert Einstein entre eles) – que armas de destruição em massa poderiam estar sendo desenvolvidas por cientistas trabalhando para Adolf Hitler para que os militares mudassem de posição, levados, então, pela nova percepção que eles passaram a ter das relações de força entre as potências em confronto. Cf. Hughes, 2004.

coletiva a um poder *estranho* e projeta para o mundo uma verdade que já não se tem mais como ocultar: Vishnu não é mais que a figuração desse endosso silencioso, tácito, consensual, do mundo social às regras que o capital impõe à prática científica.

Na ocasião em que foram proferidas, as palavras de Oppenheimer caíram sobre a comunidade científica deixando-a atônita. E isto não só porque elas deram testemunho do horror que circunscreveu o percurso “bem sucedido” de uma operação bélico-científica – a operação desse complexo era inseparável de uma elite científico-tecnológica – mas porque através delas a comunidade científica se deu conta dessa fratura essencial que coloca em lados opostos a ciência e a sociedade. Pois, o que as palavras de Oppenheimer revelaram, é que só aí, no momento das explosões da bomba, ele, que durante a guerra foi o cientista responsável por conduzir todo o complexo das operações que levaram à construção do mortífero e dispendioso artefato atômico, se deu conta *verdadeiramente* da natureza e das conseqüências de sua invenção. A partir deste fato traumático, o físico – juntamente com Einstein e outros cientistas bastante reconhecidos – promoveu uma inflexão na sua prática científica, passando a opor uma resistência sem tréguas à militarização da ciência. (Mészáros, 2004, p. 274-299)

Restaria perguntar pelas razões que motivaram, primeiro, a colaboração, e depois, a reação do cientista Oppenheimer, razões estas que nos levariam a desvendar como se origina o *pecado* a que ele alude. Como entender que a complexa rede de relações sociais que presidia o seu trabalho pudesse ser tão estranha a ele, tão desconhecida para ele em suas causas e conseqüências, a ponto de ele ter se mantido cego diante daquilo que só por ocasião das explosões se mostrou de forma inexorável? Como entender que só aí, toda a alienação, toda a estranheza, toda a radical separação entre a ação e a intenção do cientista Oppenheimer se manifestaram, a ele e ao mundo, numa crueza irreparável? Por que nada da representação dos efeitos destas gigantescas máquinas tecnológicas de destruição puderam se antecipar àqueles que conduziram o Projeto Manhattan, possibilitando que a história humana fosse vivida como outra aventura, outro percurso, outra escrita?

A explosão das bombas deixou visível o imenso fosso que separa o *fato científico*, grave demais, real demais em seus efeitos, e o *valor* do físico Oppenheimer. *Fato* e *valor* se confrontaram neste episódio de modo irrefutável e exemplar – um confronto, diga-se, que não diz respeito somente ao projeto das bombas, mas é de *toda ciência realizada sob a jurisdição do capital*. Sem a visibilidade atordoante das bombas, mas nem por isto menos grave em seus efeitos, a produção científica contemporânea é realizada dentro de um sistema de relações ditadas por interesses econômicos e políticos que definem inexoravelmente suas finalidades,

posicionando, em lados opostos, os interesses solidários sociais e a ciência. Inscrito neste sistema, o cientista mal se dá conta da *estranheza* essencial que se estabelece, de modo irremediável, entre ele e a sua prática, ou, em outras palavras, entre a sua *ação* e a sua *intenção*.

Como o episódio nos faz ver, o estranhamento essencial que reveste o trabalho no modo de produção capitalista, tematizado de modo extensivo na teoria marxista, não é só do trabalhador “comum”, anônimo, pouco qualificado, que ocupa cotidianamente seu posto na divisão social do trabalho sem se dar conta dos sentidos mais profundos que presidem o seu trabalho e a sua relação com o mundo, mas é igualmente do intelectual, do cientista, do *scholar* que antes de ocupar funções de decisão, controle e pesquisa no mundo do trabalho, se submeteu a uma longa formação educacional. Protagonista principal de uma operação científica que representou uma enorme concentração de recursos financeiros e burocráticos sob supervisão militar,²¹ o trabalho do cientista Oppenheimer replica, no âmbito de sua especialidade, as mesmas relações alienadas que o “trabalhador comum” mantém com o seu trabalho. E projeta, por extensão, uma pergunta para a ciência e outra para a educação: Qual é a ciência que hoje se produz na sociedade? Qual é a ciência que hoje se ensina na escola?

O importante, contudo, a reter deste episódio é, como dissemos, que o estranhamento de Oppenheimer não é dele somente, *mas é uma relação social fundante da produção científica contemporânea*. Não importa de qual setor, não importa para qual finalidade, no capitalismo a prática científica foi conformada segundo uma estrutura onde, como disse Lukács (2003, p. 203), *a unidade do produto como mercadoria não coincide mais com sua unidade como valor de uso*. Como ele afirmou em *História e consciência de classe*:

É preciso chamar a atenção particularmente para o fato de essa incapacidade de penetrar no substrato material real da ciência não ser imputável a indivíduos. Ela é, antes, algo que se torna cada vez mais evidente na medida em que a ciência evolui e trabalha com maior coerência a partir de suas próprias premissas. (LUKÁCS, 2003, p. 234)

Como todas as demais mercadorias, a ciência foi inscrita num paradigma produtivo pautado na divisão social e técnica do trabalho; e desta fragmentação decorre a impossibilidade de se ver e de se ajuizar a ciência em sua totalidade. A respeito dessa relação entre ciência e capital Mészáros observou que:

²¹ No auge de seu funcionamento, o Projeto Manhattan assumiu uma dimensão equivalente a toda a indústria americana de automóveis, empregando 130.000 pessoas e com um orçamento equivalente a 2 bilhões de dólares anuais. Sediada em Los Alamos, e com conexões em várias localidades, ele empregou não só cientistas americanos, mas também canadenses, ingleses e europeus refugiados da Guerra. Cf. Hughes, 2003.

A estrutura da produção científica é basicamente a mesma da atividade produtiva fundamental (principalmente porque as duas se fundem em grande medida): uma falta de controle do processo produtivo como um todo; um modo de atividade “inconsciente” e fragmentado, determinado pela inércia da estrutura institucionalizada do modo capitalista de produção; o funcionamento da ciência “abstratamente material” como simples *meio* para fins pré-determinados, externos, alienados. Essa ciência natural alienada se encontra entre a cruz e a espada, entre a sua “autonomia” (isto é, a idealização de seu caráter “inconsciente”, fragmentário) e a sua subordinação como simples *meio* para fins externos, alheios. Desnecessário dizer que a sujeição da ciência natural como simples meio para fins alheios não é de modo algum acidental, mas está necessariamente ligada ao seu caráter fragmentado, “autônomo”, e evidentemente, à estrutura da atividade produtiva alienada em geral. (MÉSZÁROS, 2006, p. 98)

Se a reação dolorosa de Oppenheimer ao se ver confrontado com o resultado de seu trabalho não para de nos interrogar, não é somente porque ela demanda uma solução a ser dada mediante o ato de inscrever a tragédia no contexto histórico do qual ela retira seu sentido, para aí figurar como um fato superado, inútil, evitável, mas é porque, sobretudo, *as mesmas condições que concorreram para a eclosão dessa barbárie na Segunda Grande Guerra acham-se hoje “dadas” na produção científica contemporânea.* Sob o regime do capital, a alienação do cientista é um componente necessário do seu trabalho. Hoje, uma distância abissal separa o cientista do produto de seu trabalho, e esta distância em nada difere daquela medida entre o ponto de vista ocupado por Oppenheimer no desempenho de sua função social de cientista e o ponto de vista ocupado por Oppenheimer como cidadão, como alguém que transita pelo mundo entre as coisas e as “pessoas comuns”, dotado de interesses, intenções e valores pessoais. O problema é que esta distância quase nunca é imediatamente visível, e ela só vem à luz mediante o estabelecimento de um grande número de mediações. Essa distância foi aquilatada por Marx quando ele disse *A ideologia Alemã*:

Os indivíduos partiram sempre de si mesmos, mas, naturalmente, de si mesmos no interior de condições e relações históricas dadas, e não do indivíduo “puro”, no sentido dos ideólogos. Mas no decorrer do desenvolvimento histórico, e justamente devido à inevitável autonomização das relações sociais no interior da divisão do trabalho, surge uma divisão na vida de cada indivíduo, na medida em que há uma diferença entre a sua vida pessoal e a sua vida enquanto subsumida a um ramo qualquer do trabalho e às condições a ele correspondentes. (MARX, 2007, p.65)

E prosseguind, ele faz uma observação, como que antecipando o trauma que iria marcar irremediavelmente a trajetória do cientista Oppenheimer:

Não se deve entender isso como se, por exemplo, o rentista, o capitalista etc. deixassem de ser pessoas, mas sim no sentido de que sua personalidade é condicionada e determinada por relações de classe bem definidas; e a diferença torna-se evidente apenas na oposição a uma outra classe e, *para os próprios indivíduos, somente quando entram em bancarrota.* (MARX, 2007, p. 65, grifo nosso)

Nada das reflexões de Marx sobre a divisão que surge na vida do indivíduo quando submetido às relações de trabalho capitalistas, parece-nos, foi levado em conta pelos cientistas do Projeto Manhattan, onde, cada um deles mantinha uma verdade alimentada desde um ponto de vista unilateral, local, que impedia a visão da irracionalidade do sistema como um todo. Somente com a explosão das bombas reuniu-se em uma só unidade o que antes se apresentava a cada um deles de modo fragmentário e circunstancial. No mundo em que o poder científico se associou ao poder militar, a razão instrumental encena sua contradição central consigo mesma.²²

2.1.1 O objeto científico abstraído das relações sociais

Pode-se entrever, no episódio relatado, como as relações inter-institucionais tiveram um papel decisivo para a visão dos cientistas do Projeto Manhattan. O modo de atividade “inconsciente e fragmentado” determinado pela inércia da estrutura institucionalizada do modo de produção capitalista, a que Mészáros alude, acarreta um efeito sobre a visão que o cientista tem do seu processo de trabalho que pouco tem a ver com a sua consciência individual. A perspectiva de Mészáros reitera a afirmação de Bakhtin de que as raízes da ideologia não se originam na consciência individual, mas, ao revés, elas se situam num *terreno interindividual*, lugar onde reside o material social particular de signos criados pelo homem. “A consciência individual não só nada pode explicar, mas, ao contrário, deve ela própria ser explicada a partir do meio ideológico e social” (Bakhtin, 1981, p. 35).

Entrementes, ao lado da dimensão institucional, um outro aspecto nos faz trazer à memória este episódio, qual seja, a questão epistemológica que subjaz a ele. Qual a concepção de ciência que informava os cientistas envolvidos na construção da bomba? O que eles pensavam a respeito de noções como verdade, objetividade, sujeito do conhecimento, legitimidade de conhecimento? Como se colocava para eles as relações entre juízos de *fato* e juízos de *valor* da atividade científica?

A crítica do materialismo histórico-dialético ao modo como se constituiu a ciência moderna nos ajuda a entender parte dos problemas colocados pelo episódio Oppenheimer. Segundo Marx, as ciências naturais teriam se tornado, no decurso da história humana, “abstratamente materiais e idealistas”, querendo dizer com isto que o conhecimento científico,

²² Deve-se a este contexto que estamos expondo a afirmação feita por Albert Einstein de que “a não-cooperação em questões militares deve ser um princípio moral essencial para todos os verdadeiros cientistas”. (Cf. Mészáros, 2004, p. 270-299).

devido ao fato de estar interligado a uma forma alienada de indústria, “abstraiu-se” do sistema de relações sociais, projetando-se como um *conhecimento das formas*, isto é, como algo descontextualizado, “aplicável” a qualquer tempo e lugar. A *abstração* do conhecimento, na medida em que transcende tanto o lugar como o contexto que o produziu, é a condição de possibilidade da universalização da tecnologia e, por conseguinte, de racionalização do capital. Já com a designação de “idealista”, Marx criticava uma concepção de ciência fundada em entidades de ordem subjetiva “pouco integradas à vida material”. À esta forma de conhecimento “abstratamente material e idealista” – uma forma que ainda não atingiu sua universalidade – Marx contrapõe uma **ciência humana**, entendida como uma ciência de síntese integrada com a vida real.

[...] quanto mais a ciência natural interveio de modo **prático** na vida humana mediante a indústria, reconfigurou-a e preparou a emancipação da humanidade, tanto mais teve de completar, de natureza imediata, a desumanização. A **indústria** é a relação histórica **efetiva** da natureza e, portanto, da ciência natural com o homem; por isso, se ela é apreendida como revelação exotérica das **forças essenciais** humanas, então também a essência humana da natureza ou a essência **natural** do homem é compreendida dessa forma, e por isso a ciência natural perde a sua orientação abstratamente material, ou antes idealista, tornando-se a base da ciência **humana**, como já se tornou – ainda que em figura estranhada – a base da vida efetivamente humana. (MARX, 2008, p. 111)

O excerto de Marx traz-nos algumas lições. Justamente o desenvolvimento da física moderna, quanto mais preparou a emancipação da humanidade na forma de um conhecimento da matéria, mais completou sua desumanização. Esta “desumanização” ou esta ação mediante a qual a ciência se retira do mundo das relações humana, se concretiza mediante uma forma de *indiferença epistemológica*: o conhecimento aplicado na construção das bombas poderia, indiferentemente, ter encontrado outras tantas aplicações em diversos ramos da indústria – sejam eles de insumos agrícolas, de produtos farmacêuticos, de bens de consumo ou mesmo de produção de outros meios de produção. As leis científicas são elaboradas como objetos de conhecimento apartados das leis sociais, e é a esta *indiferença epistemológica* com o objeto científico que se deve creditar o fato, por exemplo, de grandes empresas multinacionais se dedicarem, ao mesmo tempo, a vários ramos da produção sem qualquer relação entre si.²³

Compreende-se como a finalidade da ciência definida no interior das relações capitalistas condiciona o modelo epistemológico segundo a *independência de suas*

²³ Um exemplo do fenômeno de *indiferença epistemológica* que se encontra na base da produção empresarial é constatado na produção da multinacional *Monsanto Corporation*, uma empresa mercantil que na década de 1960 fabricou as bombas Napalm que foram jogadas na Guerra do Vietnã e que hoje se dedica à fabricação de alimentos e de produtos farmacêuticos. Conferir. Revista Caros Amigos, julho, 2009.

aplicações. Se há uma relação necessária entre o conhecimento científico “fabricado” no capitalismo e as intenções a que este conhecimento está de antemão destinado, esta relação visa predominantemente à *universalização* da aplicabilidade tecnológica, uma vez que é ela quem permite as maiores taxas de acumulação de capital. Este condicionamento é realizado pela via de um aparato técnico-científico montado para selecionar, dentro do conjunto de concepções, métodos, ferramentas e técnicas disponíveis num determinado momento histórico, aqueles procedimentos que mais se adéquam aos objetivos do capital. Como Mézáros salientou:

[...] as linhas de pesquisa realmente seguidas em qualquer época particular são necessariamente finitas, ao passo que as linhas da pesquisa possível são sempre virtualmente infinitas. O papel das necessidades e preferências sociais na redução do infinito ao finito é extremamente importante. (MÉSZÁROS, 2009, p. 98)

Sem se dar conta desta relação entre o campo virtual de possibilidades do existente e o conjunto de determinantes que faz com que somente algumas das possibilidades venham à luz, a ideologia escolar tende fortemente a repercutir o mito da *unicidade científica*, uma concepção de ciência que na base de uma abstração das relações sociais reduz toda a atividade científica a *um só e mesmo viés epistemológico*. De acordo com a ideologia escolar, *só há um tipo de ciência* e esta existe *independentemente das relações sociais*. Esta uniformização que tem lugar na Escola nos reporta à crítica que Milton Santos (2008, p. 32) fez ao modelo epistemológico onde “os objetos retratados nos dão geometrias, não propriamente geografias, porque nos chegam como objetos em si, sem a sociedade vivendo dentro deles.” Reporta-nos igualmente às críticas de Lacey (2008), que afinado a esta linha de argumentos salienta que no modelo epistemológico que subjaz à produção científica hegemônica o objeto científico não é representado como portador de valores humanos ou algo que teria um lugar nas práticas humanas, mas ele é só um esquema formal.

Continuaremos essa exposição mostrando agora que se a ciência se exterioriza na forma de uma relação social alienada, esta alienação se infiltra no âmbito mais íntimo do homem, fazendo-o viver as determinações a que ele está sujeito como se fossem atos de liberdade. Sabe-se que sob o manto da ideologia, a noção de liberdade, retirada do campo crítico, é uma das instâncias mais úteis de prescrição e de normatização do capital na medida em que ela justifica a ausência de regulações, condenando a sociedade à barbárie. Para tanto, iremos considerar três autores que revelaram como as formas reificadas da consciência científica se manifestam imediatamente ao homem comum como formas de sua liberdade:

Theodor Adorno, Max Horkheimer e Louis Althusser.

2.1.2 O astucioso Ulisses e o mundo desencantado da ciência

É quase um consenso entre os historiadores que um dos componentes essenciais da Segunda Grande Guerra foi o papel desempenhado aí pela tecnociência. No intervalo entre as duas grandes guerras, a ciência inventou e aperfeiçoou toda uma tecnologia bélica voltada para a eliminação física do indivíduo: o desenvolvimento da aviação e a guerra biológica foram partes deste lamentável projeto. Contudo, o papel atribuído à ciência no desenvolvimento de tecnologias de destruição humana não representou algo novo na história. Sabe-se da permissividade entre a ciência e as práticas militares desde pelo menos a participação de Arquimedes nas guerras púnicas no século III a.C. – uma participação que deu origem à célebre controvérsia se ele teria inventado, de fato, uma forma de queimar uma frota inimiga de navios através dos “espelhos ardentes”. (Thuillier, 1994, p. 33-56). Seja no estudo da geometria das fortalezas, na construção de canhões ou no desenvolvimento da balística e dos mísseis, a guerra e a ciência quase sempre mantiveram um relacionamento próximo e, por vezes, bastante harmonioso. Não à toa Galileu afirmou que um bom soldado deveria ter um conhecimento básico de aritmética, geometria, perspectiva, mecânica, arquitetura militar, além de capacidade de pesquisa.

Mas a responsabilidade da ciência nas duas Grandes Guerras não se resumiu somente à assuntos propriamente bélicos. De um modo mais difícil de detectar – mas igualmente insidioso – sobre a ciência recaí também a acusação de ter-se prestado a “alavancar” as bases culturais de uma sociedade pautada pelo aumento da produtividade econômica e do lucro, consolidando, assim, as condições que levaram à eclosão da guerra. Desde esta perspectiva compreende-se que as duas Grandes Guerras não foram um passo em falso, um desvio da linha “racional” da história, mas foram a consequência lógica de um tipo de progresso social baseado numa associação perversa entre a ciência, a tecnologia e o capital. Neste sentido, é preciso investigar a ciência moderna não só do ponto de vista de sua produção estrita, mas da cultura que subjaz a ela, isto é, a cultura cientificista.

Adorno e Horkheimer contribuíram com importantes subsídios para se entender o fenômeno moderno da cultura cientificista, e como ela, no limiar de sua realização, pôde levar à regressão civilizatória e à barbárie. Este fenômeno é indissociável do modo como se constituiu no interior das relações sociais de produção a relação sujeito-objeto do conhecimento. Segundo eles, a razão cientificista teria sido responsável por consolidar uma

concepção de “mundo natural” como “um campo de manipulação e controle humanos” – este mundo corresponderia à ideia similar do próprio homem como objeto de dominação (1985).

A crítica dos autores da Escola de Frankfurt recai sobre uma concepção ideológica de *mundo natural* que é tanto o fundamento quanto o objeto da ciência. Os passos desse processo mediante o qual o *mundo natural* é posto como uma função totalitária podem ser acompanhados através do esquema que se segue:

A cultura cientificista fez nascer a ideia de natureza como pura relação entre forças físicas – relação esta capaz de ser quantificada (matematizada). Recortada do interior de um conjunto mais amplo de possibilidades, esta ideia de natureza desapareceu do campo da consciência humana como sendo apenas uma ideia; a noção de natureza foi, assim, coisificada. Tomada como um objeto em si – e não como *a ideia de um objeto* – este “viés coisificado” passou a ser objeto de investimento da ciência, que, *desde este seu ponto de vista*, detectou nele relações objetivas. As relações objetivas que resultam de uma ideia particular de natureza reforçam o pressuposto que se achava na origem do construto teórico/metafísico que permitiu que elas fossem apreendidas como relações objetivas, provocando um curto-circuito entre a ontologia e a epistemologia. De um modo retroativo, o resultado confirma o fundamento: o “fato científico” que tem origem no laboratório atesta não só a ordem objetiva que preside o mundo, mas também – e de modo mais significativo – a própria objetividade do mundo.

Só se pode compreender, pois, os fundamentos da crença cientificista quando se foca o problema da relação sujeito-objeto desde uma perspectiva histórica. Como se teria estabelecido a distinção entre sujeito e objeto? Como nasceu a crença de que era possível negar o mito e chegar à luz clara da razão? Apoiados no ponto de vista marxista, Adorno e Horkheimer (1985) recorrem às origens do animismo para explicar como a razão se desenvolveu até chegar a sua formulação como razão esclarecida (iluminista) – um projeto, segundo eles, mal-sucedido, pois a razão esclarecida não é senão uma outra forma de mito.

Por trás da ideia de *mundo natural* tal como a concebe a cultura cientificista acha-se, segundo os dois pensadores da Escola de Frankfurt, uma relação *não dialética* entre o homem e a natureza na qual o sujeito confronta o objeto natural “como um outro, externo e inferior” (Adorno; Horkheimer, 1985, p. 27). Esta relação, que toma a forma de uma separação, nasceu pela hipóstase da distinção entre o conceito abstrato de indivíduo e o conceito, também abstrato, de natureza: “A distância do sujeito com relação ao objeto, que é o pressuposto da abstração, está fundada na distância em relação à coisa, que o senhor conquista através do dominado” (op. cit., p. 27)

Segundo a *Dialética do Esclarecimento*, o animismo primitivo, apesar de toda a falta de consciência-de-si-mesmo, teria erigido uma forma múltipla e cambiante de consciência que conciliava o sujeito e o objeto: “Os ritos de xamã dirigiam-se ao vento, à chuva, à serpente lá fora ou ao demônio dentro do doente, não à matéria ou exemplares. Não era um e o mesmo espírito que se dedicava à magia; ele mudava igual às máscaras do culto, que deviam se assemelhar aos múltiplos espíritos” (op. cit, p. 24). Com a ruptura dessa forma de conhecimento ancestral, a ciência deixa de se reportar a uma natureza qualitativa para se reportar, desde então, a uma natureza quantitativa e formal. Agora,

O homem alcança a identidade do eu que não pode se perder na identificação com o outro, mas torna definitivamente posse de si mesmo com máscara impenetrável. É a identidade do espírito e a seu correlato, à unidade da natureza, que sucumbem as múltiplas qualidades. A natureza desqualificada torna-se a matéria caótica para uma simples classificação, e o eu todopoderoso torna-se o mero ter, a identidade abstrata. (ADORNO; HORKHEIMER, 1985, p. 24).

Convém sublinhar esta afirmação: “a natureza desqualificada torna-se a matéria caótica para uma simples classificação”. Na passagem de uma cultura anímica para a cientificista – triunfo da mentalidade factual – floresce um tipo de razão – a razão cientificista – fundada na unidade do logos

Nenhuma distinção deve haver entre o animal totêmico, os sonhos do visionário e a Ideia absoluta. No trajeto para a ciência moderna, os homens renunciaram ao sentido e substituíram o conceito pela fórmula, a causa pela regra e pela probabilidade. (ADORNO; HORKHEIMER, 1985, p. 21)

Como consequência deste crescente processo de racionalização em todos os campos da vida humana, a *matéria* ganhou um estatuto sobre o qual Adorno e Horkheimer fazem uma observação de grande significado para o nosso trabalho:

Doravante, a matéria deve ser dominada sem o recurso ilusório a forças soberanas ou imanentes, sem a ilusão de qualidades ocultas. O que não se submete ao critério da calculabilidade e da utilidade torna-se suspeito para o esclarecimento. (ADORNO; HORKHEIMER, 1985, p. 21)

Por conta de um processo histórico, os homens se reconvertem exatamente naquilo contra o que se voltara a lei evolutiva da sociedade: o princípio do eu. Os homens, doravante serão “meros seres genéricos, iguais uns aos outros pelo isolamento na coletividade governada pela força.” (op. cit., p. 47). A este *eu* genérico, nascido por força de uma relação que hipostasiou o conceito abstrato de indivíduo, corresponde uma natureza “que se torna

perceptível em sua alienação”. (p. 50)

No autoconhecimento do espírito como natureza em desunião consigo mesma, a natureza se chama a si mesma como antigamente, mas não mais imediatamente com seu nome (ADORNO; HORKHEIMER, 1985, p. 50)

É assim que vamos encontrar a *Odisséia* de Homero como objeto de análise dos dois pensadores. O testemunho mais eloqüente do modo como se “naturalizou” na cultura ocidental estas abstrações a quem denominamos *indivíduo* e *natureza* é, para Adorno e Horkheimer, a obra homérica, o texto fundamental da civilização europeia: “os mitos se depositaram nas diversas estratificações do texto homérico; mas o seu relato, a unidade extraída às lendas difusas, é ao mesmo tempo a descrição do trajeto de fuga que o sujeito empreende diante das potências míticas” (op. cit., p. 55). Nas astúcias que Ulisses emprega para retornar a sua terra natal, Adorno e Horkheimer vêem as primeiras tentativas do pensamento de dissolver a mitopoética, destruir o animismo, desencantar o mundo: Ulisses é “o primeiro *homo oeconomicus*”, o proprietário que “dirige à distância um pessoal numeroso, meticulosamente organizado, composto de servidores e pastores de bois, de ovelhas e de porcos”, sua epopéia dá testemunho das tentativas da razão “de escapar das potências aterradoras do mito” (op. cit., p. 55).

A oposição do ego sobrevivente às múltiplas peripécias do destino exprime a oposição do esclarecimento ao mito. Esta oposição cobra entretanto de Ulisses um dividendo: ele terá que pagá-lo ao preço de um ato sacrificial, isto é, ele terá que renunciar à sua relação indivisível com a natureza. É justamente a esta relação original de união com uma totalidade perdida que Ulisses, segundo a célebre interpretação dos dois autores de Frankfurt, quer se remontar quando ele ordena aos seus homens que o prendam ao mastro do navio para daí ouvir com segurança as vozes que vêm do mar. Mas esta reconciliação, nos moldes como Ulisses a desejara, está selada por uma impossibilidade essencial. Como fez ver Martin Jay num comentário sobre a *Dialética do Esclarecimento*:

Para Horkheimer e Adorno, este episódio [o de Ulisses com as sereias] estava especialmente carregado de sentido simbólico. Os ouvidos dos marinheiros de Ulisses foram tapados com cera, para impedi-los de ouvir as sereias. Tal como os trabalhadores modernos, eles recalçaram a satisfação para continuar a labuta. Ulisses, por sua vez, não era trabalhador e, por isso, podia ouvir o canto, mas em condições que o impedissem de responder à tentação dele. Para os privilegiados, a cultura continuava a ser “*une promesse de bonheur*” sem a possibilidade de realização. (Jay, 2008, p. 329)

O Ulisses que se destaca como um indivíduo ao final da epopéia homérica intervém na

história humana como o protótipo do indivíduo atomizado. As aventuras de que ele sai vitoriosas são todas elas perigosas seduções que desviam o “eu” da trajetória que o levará à sua realização final. Tributário da ideologia burguesa, esta noção de um “eu” atomizado é correlata à noção abstrata de natureza – ambas se encontram nos fundamentos da ciência moderna. Ainda segundo Jay:

O princípio da troca, subjacente à ideia iluminista da natureza como átomos intercambiáveis, encontrava um paralelo na atomização crescente do homem moderno, processo que culminava na igualdade repressora do totalitarismo. A manipulação instrumental da natureza pelo homem levava, inevitavelmente, a uma relação de mesmo tipo entre os homens. Na visão iluminista de mundo, a distância intransponível entre sujeito e objeto correspondia à situação relativa de dominadores e dominados nos Estados autoritários modernos. A objetificação do mundo havia produzido um efeito similar nas relações humanas. Como assinalara Marx, ainda que restringindo isso a um efeito do capitalismo, o passado morto dominava o presente. (Jay, 2008, p.326)

A ciência contemporânea, investida na sua constituição mais íntima de uma prática ideológica que a confirma na dimensão epistemológica, é, segundo os dois autores frankfurtianos, *um tipo de conhecimento* “fabricado” com vistas a permitir uma dominação:

Pensando, os homens distanciam-se da natureza a fim de torná-la presente de modo a ser dominada. Semelhante à coisa, à ferramenta material – que pegamos e conservamos em diferentes situações como a mesma, destacando assim o mundo como o caótico, multifário, disparatado do conhecido, uno, idêntico – o conceito é a ferramenta ideal que se encaixa nas coisas pelo lado por onde se pode pegá-las. (ADORNO; HORKHEIMER, 1985, p.49)

É importante apontar para o que subjaz na noção adorniana de *conceito*: ele é algo moldado de antemão com uma finalidade – aqui, no caso, a de *se encaixar nas coisas pelo lado que se pode pegá-las*. Ou seja, no modo como nos dirigimos às coisas acha-se determinado de antemão qual a verdade que sobre elas teremos acesso. A verdade procede de práticas ideológicas, ela nasce no decurso de uma relação material-cultural que a condiciona antecipadamente.²⁴

Se o modo como as coisas se mostram no decurso do processo de conhecimento é pré-indicado pelas práticas ideológicas, então se pode postular a existência de uma homologia entre o sujeito cognoscente e “a coisa que se deixa pegar”. O processo de formalização da razão cientificista é homólogo ao processo de conversão da natureza em algo abstrato, apto a ser captado pelo número, isto é, quantificado. “À formalização da razão corresponde uma natureza abstrata, pois à identidade de um Sujeito cognoscente é correlata a identidade e a

²⁴ Horkheimer (2006) localiza na filosofia identitária da filosofia cartesiana a forma específica que a ideologia do conhecimento toma no capitalismo. Neste sentido, a cultura moderna é uma forma de cultura que “abordaria” as coisas pelo seu aspecto identitário-quantitativo. Cf. seu artigo “Sobre o problema da verdade” publicado em *Teoria Crítica I*.

permanência do mundo” (Matos, 1987, p. XV)

Podemos agora retornar ao episódio que estávamos tratando. A partir das reflexões de Adorno e Horkheimer, pode-se entrever como uma certa relação com a *matéria* ficou recalcada na ciência de Oppenheimer. Excluído do campo de relações humanas, o que fora recalcado no campo das relações cognitivas retornou na forma de trauma, cobrando seu preço em vidas humanas. O entrelaçamento entre ciência e sociedade sob a égide do capital acabou por instituir um domínio no qual o indivíduo, submetido por conta da homogeneização cultural a uma atrofia da imaginação e da espontaneidade, se viu completamente anulado em face dos poderes econômicos. Alargaram-se os poderes do fascismo, e isto não só no contexto da guerra: o irracionalismo e o fundamentalismo religioso presentes hoje na cultura contemporânea são a contrapartida necessária dessa razão cientificista que se erige sob o imperativo econômico. (Horkheimer, 2006)

Ora, a razão científica instrumental não se reproduziria se não fosse o fato de ela tornar invisível a sua fabricação. Seja por meio da força, seja por meio da persuasão ideológica, ela acaba por fazer prevalecer a ideia de que só há uma razão – ela própria, a razão burguesa universal – para então se impor como a medida de todas as coisas. Aqui tem vigência unicamente o aforismo baconiano segundo o qual: “o que importa não é aquela satisfação que para os homens se chama “verdade”, mas a *operation*, o procedimento eficaz.” (Adorno; Horkheimer, 2006, p. 20). As *outras razões* na história se vêem assim recalçadas pela hegemonia do paradigma científico moderno.

2.1.3 O homem como ser “falado pelas estruturas”

Althusser aportou uma contribuição fundamental ao marxismo ao refletir sobre o papel que a ideologia desempenha na sobredeterminação da prática científica. Na noção althusseriana de ideologia intervém uma dimensão imaginária da prática social sem a compreensão da qual não se percebe o que vem a ser o fetiche que reveste a razão cientificista. Trataremos de explicitar esta relação.

Para o autor de *Aparelhos Ideológicos de Estado*, a ideologia não é, como pensou parte da tradição marxista, uma simples ilusão da consciência, uma representação invertida da realidade mesma do mundo – segundo ele, esta fórmula seria tributária de um contexto ainda nitidamente positivista – mas é uma forma de consciência que se origina na participação dos indivíduos em certas “práticas regulamentadas” que são fornecidas pelo conjunto dos aparelhos ideológicos. Em outras palavras: as ideias formuladas pelos indivíduos, que

aparecem a eles como o resultado de uma “livre formulação”, são somente efeitos de superfície de uma formação anterior, de uma disposição fundamental do saber que tomou forma dentro de uma realidade histórica concreta, espessa, originada de *práticas materiais*. Esta formação, da qual nasce a consciência, não é homogênea, mas dela fazem parte as diversas práticas lingüísticas e não-lingüísticas disponíveis num determinado momento histórico – a exemplo das instituições, das tradições culturais, dos hábitos mudos do pensamento, etc.

É bastante comum em Althusser, quando ele discorre sobre a sua noção de *ideologia*, o emprego de palavras relacionadas ao verbo “viver”: a ideia de que a ideologia é conformada por objetos culturais *percebidos-vividos-sofridos* pelos homens constitui uma dimensão fundamental de seu pensamento, pois ela assinala o predomínio do prático-social sobre o teórico. A ideologia é uma relação imaginária *vivida* pelo homem como uma verdade em condições concretas de existência:

[...] não são as condições reais de existência, seu mundo real que os “homens se representam” na ideologia, o que é nelas representado é, antes de mais nada, *a sua relação* com as suas condições reais de existência. É esta relação que está no centro de toda representação ideológica, e portanto imaginária do mundo real. É nesta relação que está a “causa” que deve dar conta da deformação imaginária da representação ideológica do mundo real. Ou melhor, deixando de lado a linguagem da causa, é preciso adiantar a tese de que é a natureza imaginária desta relação que sustenta toda a deformação imaginária observável em toda ideologia (se não a vivemos em sua verdade). (ALTHUSSER, 1985, p. 87)²⁵

A noção althusseriana de que há representações que não chegam à consciência ingênua é de grande interesse para o nosso trabalho, pois ele aponta para uma dimensão determinante da prática científica que nos permite fazer a crítica a um viés positivista de ciência: a *disposição que ordena a experiência empírica do homem*, a quem Althusser denomina, seguindo os passos de Bachelard, de *problemática*. Mediante a noção de *problemática*, como já mencionamos, uma palavra ou um conceito *não podem ser considerados isoladamente, mas eles só existem dentro de uma estrutura ideológica ou teórica na qual eles são usados*. Ou seja, a experiência que o homem faz do mundo nunca é imediata, mas ela depende de uma *disposição ontológica* nascida no interior da história. (Althusser, 2005, p. 253)

Avesso a todo humanismo enraizado no ideário burguês, compreende-se como

²⁵ É neste sentido que se compreende a formulação althusseriana sobre as quatro práticas (processos de produção e transformação) que constituem a formação social: a prática econômica é a transformação da natureza pelo trabalho humano em produtos sociais, a prática política é a transformação de relações sociais pela revolução, a prática ideológica é a transformação de uma relação “vivida do mundo” em uma nova relação mediante a luta ideológica e, finalmente, a prática teórica transforma ideologia em conhecimento.

Althusser sintetizou no seu conceito de ideologia as duas formas de descentramento antropológico herdadas das teorias marxista e freudiana. Da primeira, ele resgata o Marx de *O Capital*, para quem a sociedade não está composta de indivíduos, mas de classes que se enfrentam na luta de classes; da segunda, a noção de que o indivíduo resulta de estruturas simbólicas e lingüísticas que o precedem e o definem. Segundo Althusser, os homens, ao exprimirem-se em estruturas lingüísticas nascidas da depuração de práticas sociais e históricas anteriores a eles, acabam reféns de uma ilusão: a de que seus propósitos lhes obedecem, quando na verdade são eles que se submetem às exigências do pensamento e da linguagem. O tema da liberdade inscreve-se na história humana de um modo bem mais complexo do que este que está suposto na ideologia do capital.

A conjugação destas duas formas de descentramento no pensamento de Althusser concorre para a compreensão do modo como se constitui imaginariamente a visão realista ingênua de ciência. De acordo com ele:

1) Aqueles que estão dentro da ideologia se pensam, por definição, como fora dela: é um dos efeitos da ideologia a negação prática do caráter ideológico da ideologia, pela ideologia. A ideologia nunca diz: “eu sou ideológica” (Althusser, 1985, p. 97);

2) É o efeito característico da ideologia impor (sem parecer fazê-lo) as evidências como evidências, “que não podemos deixar de *reconhecer* e diante das quais, inevitável e naturalmente, exclamamos: é evidente!” (Althusser, 1985, p. 94).

Restaria acrescentar que, se para Althusser o homem é “falado” pelas estruturas lingüísticas que se acham enraizadas em práticas materiais, é possível, não obstante, se situar fora da ideologia. E isto se dá, precisamente, mediante a ciência, uma forma de prática reflexiva. A ciência representa um corte do viés ideológico realizado no decurso de uma prática teórica: “É preciso situar-se fora da ideologia, isto é, no conhecimento científico, para poder dizer: estou na ideologia... Sabemos bem que a acusação de estar na ideologia vale apenas para os outros e nunca para si – a não ser que se seja verdadeiramente marxista” (Althusser, 1985, p. 97)

A crítica de Althusser atinge o coração do positivismo, pois para ele não há conhecimento fora de um quadro histórico de relações sociais. “Ideias”, afirma Althusser, “são atos materiais inseridos em práticas históricas materiais, reguladas por rituais materiais, eles mesmos definidos pelo aparelho ideológico material de onde provêm as ideias do sujeito”. (Althusser, 1985, p. 92). A íntima correlação entre ideia e prática, assinalada na teoria althusseriana, nos ajuda a entender que sem a análise da formação ideológica, epistemológica e institucional sobre a qual repousa a investigação científica, os cientistas se

acham impossibilitados de perceber onde se enraíza o seu “pecado”.

2.1.4 A matéria, esta espécie de relação social

Caberia, de resto, explicitar o que precisamente os três autores mencionados: Adorno, Horkheimer e Althusser nos esclarecem a respeito da física de Oppenheimer. Capturada por uma *prática científica* voltada exclusivamente para o entendimento do interior da matéria, a física contemporânea desconsiderou a afirmação aristotélica (citada por Marx) segundo a qual a matéria se expressa de inúmeras maneiras, ou seja, que ela existe segundo diferentes formas sociais, que ela existe segundo diversas modalidades cognitivas, todas enraizadas em última instância na matéria “física”. Pois, como postula a teoria marxista, não há matéria fora de um quadro de relações sociais – o que a matéria é concretamente varia sistematicamente com o contexto sócio-econômico e cultural em que ela é *vivida*, esta vivência é uma relação imaginária/simbólica mediadora do processo de produção, e por isto pode-se dizer que a relação científica é, *em si*, uma relação política – uma asserção que Gramsci subscreve quando ele diz:

É evidente que para a filosofia da práxis, a matéria não deve ser entendida nem no significado que resulta das ciências naturais (física, química, mecânica, etc., e estes significados devem ser registrados e estudados em seu desenvolvimento histórico), nem nos significados que resultam das diversas metafísicas materialistas. As diversas propriedades físicas (químicas, mecânicas, etc.) da matéria, que em seu conjunto constituem a própria matéria (a não ser que se recaia numa concepção do númeno kantiano), devem ser consideradas, mas só na medida em que se tornam “elemento econômico” produtivo. A matéria, portanto, não deve ser considerada como tal, mas como social e historicamente organizada pela produção e, desta forma, a ciência natural deve ser considerada essencialmente como uma categoria histórica, uma relação humana. Então, em que sentido e até que ponto não será verdade que a natureza não dá lugar a descobertas e a invenções de forças preexistentes da matéria, mas somente a “criações que são estreitamente ligadas aos interesses da sociedade, ao desenvolvimento e às futuras necessidades de desenvolvimento das forças produtivas? (GRAMSCI, 2004, vol.1, p. 160)

A asserção segundo a qual a relação científica é uma relação política traz implicada como consequência epistemológica a ideia de que não faz nenhum sentido dizer que um objeto se compreende por aquilo que ele “realmente é”, abstraído dos contextos humanos. O matemático e filósofo da ciência Hugh Lacey definiu bem o perfil desta questão no seu célebre exemplo da flecha. Segundo ele, embora seja verdade que podemos explicar melhor os aspectos materiais e formais do movimento da flecha abstraindo-os dos contextos humanos, ao reduzir todavia o nosso conhecimento do objeto a uma de suas facetas, jamais entenderemos porque ele foi atirado contra um certo alvo, jamais entenderemos as outras *funções humanas* que ele pode assumir no decurso de sua inscrição social. Para Lacey, o

conhecimento científico produzido nos laboratórios tal qual ele se configurou no capitalismo fala somente de uma verdade parcial, qual seja, de um aspecto material e abstrato do objeto, mas se silencia sobre outra, a relação de força que define a natureza dessa parcialidade. O recorte do objeto na investigação científica define um campo de visibilidade (e de não-visibilidade), impõe uma certa forma de conceber este objeto e *circunscreve os limites de variação das respostas possíveis*. (Lacey, 2008, p.94)

Compreende-se como em qualquer um dos dois casos relatados, seja no caso mais simples do movimento da flecha, seja no caso bem mais complexo dos artefatos atômicos, *uma só configuração epistemológica* informa a investigação científica em andamento: a crença de que a teoria científica representa objetos (coisas, eventos, domínios etc.) simplesmente em termos de sua estrutura e seus componentes que interagem entre si segundo leis formuláveis matematicamente. Esta é uma visão de ciência que tem um lugar e uma data de nascimento, uma espessura histórica, um aparato institucional e ideológico e um grupo científico-político para encená-la e apoiá-la.

2.2 As várias faces de uma semente

No inventário das práticas científicas contemporâneas, recolhemos um episódio que, no que concerne à sua visibilidade, ocupa um lugar diametralmente oposto ao do Projeto Manhattan: o caso das sementes agrícolas. Sem a mesma espetacularização promovida pela indústria cultural – como se deu com as bombas atômicas – e sem que um carismático e polêmico cientista como Oppenheimer conduza este processo – ao contrário, na atualidade as pesquisas mais importantes são conduzidas por grandes redes anônimas de cientistas – as mudanças que vêm sofrendo as práticas agrícolas na esteira da “revolução verde” têm provocado efeitos tão devastadores sobre a vida de milhares de pessoas ao redor do planeta, que, de acordo com vários estudiosos, estes efeitos nada ficam a dever àqueles da radiação atômica. Vandana Shiva, a física indiana que se destacou por estudar o processo científico relacionado às culturas transgênicas, perfila os efeitos desta “revolução” no solo indiano²⁶:

Ao invés de abundância, restou ao Punjab um solo enfermo, campos infectados por pestes, desertos encharcados, agricultores endividados e descontentes, conflito e violência. A fragmentação e o colapso étnicos e ecológicos estão intimamente vinculados entre si e constituem uma parte intrínseca de uma política de destruição planejada da diversidade na natureza e na cultura com vistas à instituição da uniformidade requerida pelos sistemas de gerenciamento central. (SHIVA, 2001, p. 12)

²⁶ Vandana Shiva se tornou célebre internacionalmente ao comandar protestos contra a introdução de culturas transgênicas, protestos estes que envolveram a queima de cereais tirados dos estoques da *Monsanto Corporation*. Cf. a apresentação feita por Hugh Lacey do livro de Shiva aqui citado.

Nosso interesse em refletir sobre o processo em curso da revolução verde liga-se ao fato de que com ele podemos recuar um passo aquém de onde a ciência se apresenta socialmente na forma de seus produtos, para apreendê-la em sua estrutura e em seu funcionamento. Veremos, então, que não há nada de diferente *em essência* nos dois episódios aqui retratados: seja na aliança selada entre os militares norte-americanos e os cientistas do Projeto Manhattan, seja na aliança entre as multinacionais e a biociência, o que se vê nos dois casos é o cientista que, preso à sua unidade de produção – como falou Lukács – acha-se impossibilitado de ajuizar *em sua totalidade* o complexo sistema de relações dentro do qual o seu trabalho acha inserido.

A expressão “revolução verde” designa um conjunto de práticas científicas e políticas que têm transformado substancialmente as relações sociais no campo na direção de um crescente domínio do agronegócio e da agricultura em grande escala voltada para a exportação. Viabilizada por força de uma associação entre a ciência e o capital, este processo se caracteriza por introduzir formas de agricultura baseadas na mecanização extensiva do campo, pelo uso de insumos químicos e pelo emprego de sementes híbridas e de sementes transgênicas. Tendo por meta o produtivismo, isto é, um modelo de produção que visa à eficácia local de seus resultados sem consideração pelo todo, as técnicas agrícolas com base na revolução verde requerem grandes extensões de terra, alto consumo de água, disseminação das monoculturas – o que as coloca sob uma concepção de produção com afinidade espontânea com o projeto de globalização neoliberal.²⁷

O fenômeno natural sobre o qual se baseia a revolução verde é a *hibridização*, que permite aumentar o rendimento de variedades agrícolas de baixo rendimento (trigo, soja, ou qualquer outra produção agrícola). A hibridização já era conhecida e praticada na agricultura há milênios, mas nunca nesta escala atual, e tampouco na base de uma associação entre a ciência e o capital. Embora o processo de hibridização em larga escala tenha permitido aumentar consideravelmente a produção de alimentos no mundo, este aumento não se faz sem custos para grandes setores da população mundial. Acresecentar-se-ia ao lado daqueles listados por Shiva o desenraizamento do homem no campo, o inchaço das grandes cidades, a violência, o desemprego, a ruptura social, a deterioração do solo, a falta de água potável, a

²⁷ João Pedro Stedile, membro da coordenação nacional do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem-Terra (MST), um movimento dotado de forte consciência ecológica, dá-nos alguns indicadores da associação entre o agronegócio e o capital. Segundo ele, a produção para o mercado externo do agronegócio é totalmente dependente de crédito do capital financeiro. Para produzir um PIB agrícola ao redor de 120 bilhões de reais, no ano de 2008, os representantes do agronegócio pediram e levaram ao redor de 97 bilhões de reais do governo em financiamento. Já a agricultura familiar, que produz um PIB de quase 80 bilhões, levou apenas 9 bilhões de crédito. Conferir Revista Caros Amigos, julho de 2009.

devastação ecológica. E, sobretudo, a fome. Apesar do aumento de eficiência na agricultura, a fome continua a assolar vastas regiões do planeta, um fato que desmonta, mais uma vez, o argumento de que o problema da segurança alimentar pode ser resolvido na base de uma solução técnica da produção. Como alertaram incansavelmente Josué de Castro, Florestan Fernandes, Celso Furtado, dentre outros, não se acaba com a fome sem distribuição de renda e medidas efetivas de combate à pobreza.

Dois processos acham-se interligados no fenômeno da revolução verde, e eles são exemplares de uma tendência mais geral do capitalismo: a mercantilização da vida social. No caso em questão trata-se da conjugação de dois casos de mercantilização que se efetivam mediante um dispendioso investimento técnico-científico e político. Trata-se da mercantilização:

1. da semente, isto é, de um produto natural, até então dotado predominantemente de valor de uso – (raras vezes, antes da revolução verde, o agricultor tinha que ir ao mercado repor seu estoque) – e que se inscreve no sistema de mercado mediante um valor de troca;
2. e da própria ciência, que assume, neste processo, o estatuto e o valor de mercadoria. (Lacey, 2010, p. 203-214)

Antes de aprofundar a exposição do caso das sementes transgênicas, trataremos do fenômeno mais vasto da mercantilização, sem a compreensão do qual não se compreende o sistema de relações que preside a ciência no capitalismo, e tampouco porque a semente se tornou um símbolo de resistência a este processo. Segundo Lacey e Shiva, a semente é um símbolo fundamental nas lutas contemporâneas pois ela simboliza a disposição e o poder do mercado de penetrar domínios que até agora haviam resistido a tal invasão.

2.2.1 A mercantilização e o dinheiro como fim

O conceito de “mercantilização” remonta à teoria marxista e se reporta à processos históricos que envolvem a transformação de bens com valor de uso em bens com valor de troca. Trata-se, em última instância, de tornar comercializável aquilo que, até então, se mantinha fora do sistema formal de trocas; um processo que pode incluir indiferentemente tanto bens materiais quanto bens não materiais. Vamos iniciar a abordagem do fenômeno da mercantilização por um comentário feito por Marx nos *Manuscritos econômico-filosóficos* em que justamente ele reflete sobre o processo de mercantilização da agricultura. Aludindo ao processo de desaparecimento da antiga posse fundiária assentada na relação *aristocrática*,

Marx reconhece os elementos factuais e analíticos que levaram à subsunção de toda atividade econômica agrária ao modo de produção capitalista. Diz ele:

É necessário que [...] a propriedade fundiária, a raiz da propriedade privada, seja completamente arrastada para dentro do movimento da propriedade privada e se torne mercadoria; que a dominação do proprietário apareça como a pura dominação da propriedade privada, do capital, dissociado de toda a coloração política; que a relação entre proprietário e trabalhador se reduza à relação nacional-econômica de explorador e explorado; que toda relação pessoal do proprietário com sua propriedade termine e esta se torne, ela mesma, *coisal*. (MARX, 2008a, p. 75)

A inscrição da agricultura no regime de mercado substituiu não só o regime de propriedade fundiária mas também as antigas formas de “indústria agrícola”. Baseada até então em um *modus operandi* ainda “natural” – isto é, sem que ela tivesse que lançar mão de recursos oriundos fora de sua própria indústria – a agricultura, com o novo regime de trocas, sofre uma mudança profunda em sua forma de conceber a produção, uma forma em que o agricultor, pautado pelos novos modelos científicos e tecnológicos na agricultura, terá que ir ao mercado comprar máquinas, fertilizantes, sementes, etc. no contexto de uma operação que transforma *bens superfluos* em *necessidades*. A nova indústria agrícola, da qual a revolução verde é uma de suas expressões, estará doravante intrinsecamente ligada ao novo sistema de trocas, que a impulsiona e a justifica.

Esta nova indústria – Marx chama a atenção – não decorre espontaneamente de processos que têm origem em seu interior, isto é, ela não decorre de um desenvolvimento técnico-científico enraizado em demandas colocadas pela sua produção, mas sua origem deve ser creditada a uma relação imposta de fora a ela pela forma-mercadoria. O capital, na sua busca incessante de lucros, impõe sobre a agricultura – desde o exterior, é preciso insistir – modelos de *indústria* de base técnico-científica, deslocando as condições de sua existência para fora de si mesma. A sinalização do modo preciso dessa relação é tanto mais importante na medida em que ela expressa um movimento da história que, quando não compreendido, dá origem a um fetiche ideológico que impede os trabalhadores de terem uma correta compreensão desse processo. (Exemplo desse fetiche, como dissemos, é o “determinismo tecnológico” que impregna as concepções da LDB.)

O que se viu aqui para a agricultura vige em todos os setores da atividade humana. O processo de mercantilização está fundado na possibilidade de uma colonização universal da vida social, o que se dá mediante a instauração de uma equivalência universal entre as coisas. A mercantilização é o processo econômico, político, jurídico, técnico-científico e cultural de alinhamento dos bens e serviços ao sistema universal de trocas. Ora, mas para que os bens e

serviços possam ser colocados uns mediante os outros – e assim poderem ser comparados – é preciso que “algo” exterior a eles possa ser introduzido no sistema de trocas para aí desempenhar esta função. Este elemento, que confere às coisas sua permutabilidade universal, é representado pelo dinheiro, que nada mais é, segundo a teoria marxista, que uma forma exteriorizada do trabalho humano. Ou seja, a quantidade de trabalho humano é o verdadeiro referente que permite comparar e medir o valor entre as diversas mercadorias. Pois enquanto o dinheiro é o “substrato material” capaz de representar os valores das mercadorias como grandezas que têm a mesma denominação, qualitativamente iguais e quantitativamente comparáveis, o trabalho humano é o que permite equalizar as coisas para o mercado de trocas. Marx destacou da seguinte maneira o processo pelo qual as coisas se tornam mensuráveis mediante o dinheiro:

Não é através do dinheiro que as mercadorias se tornam comensuráveis. Ao contrário. Sendo as mercadorias, com os valores, encarnação de trabalho humano e, por isso, entre si comensuráveis, podem elas, em comum, medir seus valores por intermédio da mesma mercadoria específica, transformando esta em sua medida universal do valor, ou seja, em dinheiro. O dinheiro, como medida do valor, é a forma necessária de manifestar-se a medida imanente do valor das mercadorias, o tempo de trabalho. (MARX, 2008b, Vol.1, p. 121).

Por meio de sua circulação, o dinheiro põe em relação – igualando-os desde o ponto de vista das trocas – coisas e processos de qualidades diversas, quer sejam eles materiais ou não, como produtos para o consumo, a matéria-prima natural, os meios de produção (como a terra ou a maquinaria de uma indústria) e, até mesmo, como ocorre no capitalismo, o trabalho humano. Distintos objetos, processos, instrumentos, conhecimentos e recursos se posicionam indiferentemente frente ao dinheiro, que pode comprá-los a todos. Autonomizado em relação ao seu referente, isto é, em relação ao trabalho, o dinheiro torna-se a condição de possibilidade do processo mais geral de inscrição dos bens no mercado.

Compreende-se assim como aquilo que “aparece” como *natural* na ordem simples dos fenômenos cotidianos – o mercado – na verdade resulta de um investimento, de um esforço, de um trabalho vultoso do capital para assegurar as bases materiais e simbólicas do sistema universal de trocas. Sem este esforço para implantar, e por em marcha, o sistema de trocas não se teria a reprodução ampliada do capital. Contudo, apesar de todo este investimento necessário para que a ordem mercantilista se imponha, este processo, como Marx notou, não é imediatamente visível – e daí advém a complexidade da questão relativa ao fetiche ideológico. O sistema de trocas baseado na economia de mercado apaga os traços dos

processos pelos quais as coisas são produzidas, tornando-as “coisificadas”, isto é, fora da visibilidade imediata e da consciência reflexiva dos atores sociais.

Caberia ademais assinalar que o dinheiro ocupa um lugar privilegiado nos sistema de trocas não só por possibilitar o acesso universal à mercadoria. Sua universalidade advém do fato de que ele próprio passa a se inscrever no mercado como mercadoria: dinheiro compra dinheiro, ele também é uma forma de mercadoria. E, aliás, a principal. No decurso do desenvolvimento capitalista, o dinheiro veio a se tornar o centro de gravidade das relações sociais mediante um processo ao cabo do qual ele adquiriu uma dupla identidade: ele é tanto o suporte através do qual circulam os valores – na medida em que as coisas têm que se reportar a ele para terem o seu valor reconhecido – quanto ele é o próprio valor-em-si. Em uma palavra, ele é o *meio* e também o *fim* da troca.

Marx descreveu a passagem do dinheiro ao capital como o processo através do qual este último vem a se reportar à sua própria circulação:

Na verdade, o valor torna-se aqui [no capital] o agente de um processo em que através do contínuo revezamento das formas dinheiro e mercadoria, modifica sua própria magnitude, como valor excedente se afasta de si mesmo como valor primitivo, e se expande a si mesmo. O movimento pelo qual adquire valor excedente é seu próprio movimento, sua expansão, logo sua expansão automática. Por seu valor, adquiriu a propriedade oculta de gerar valor. Costuma parir ou pelo menos põe ovos de ouro. Se, na circulação simples, o valor das mercadorias adquire no máximo, em confronto com o valor-de-uso, a forma independente de dinheiro, na circulação do capital esse valor se revela subitamente uma substância que tem um desenvolvimento, um movimento próprio, e da qual a mercadoria e o dinheiro são meras formas. E mais. Em vez de representar relações entre mercadorias, entra por assim dizer em relação consigo mesma. (MARX, 2008b, V. 1, p. 174)

Zizek (2008) traduziu bem a questão acima, ressaltando nela a utilização que Marx fez dos termos hegelianos que indicam a passagem da substância a objeto:

Capital é dinheiro que não é mais mera substância de riqueza, sua personificação universal, mas valor que, por meio da circulação, gera mais valor, valor que se media e se postula, postulando retroativamente seus próprios pressupostos. Primeiro, o dinheiro surge como mero meio de troca de mercadorias: em vez de pechinchar eternamente, primeiro se troca o produto pelo equivalente universal de todas as mercadorias, que pode então ser trocado por qualquer mercadoria de que se tenha necessidade. Depois, assim que a circulação do capital se põe em movimento, a relação se inverte, o meio se transforma em fim mesmo, ou seja, a própria passagem dos valores de uso pelo domínio “material” (a produção de mercadorias que satisfazem a necessidade específica do indivíduo) é postulada como o momento do que é, substancialmente, o movimento do próprio capital – a partir desse momento, a verdadeira meta não é mais a satisfação de necessidades individuais, mas simplesmente mais dinheiro, a repetição interminável da circulação enquanto tal [...] (ZIZEK, 2008, p. 87)

Voltado prioritariamente para a sua própria circulação, o processo econômico fez com que o dinheiro ganhasse uma existência praticamente autônoma em relação aos demais

agentes da economia, caracterizando, por conta dos efeitos que ela acarreta sobre toda a organização do sistema produtivo, uma nova etapa na evolução do modo de produção capitalista. Hoje, de acordo com um número bastante expressivo de autores – Chesnais (1998), Harvey (2004), Jamenson (1996) Paulani (2009) – vivemos uma etapa do desenvolvimento do capitalismo na qual a tendência à financeirização, detectada por Marx já no século XIX, se viu intensificada e homogeneizada; uma etapa em que o capital penetrou e colonizou de modo tão irrefutável a natureza e a sociedade humana, “que os enclaves de organização pré-capitalista que ele tinha até agora tolerado e explorado de modo tributário” acabaram quase que totalmente por se verem eliminados da economia mundial. (Jameson, 1996, p. 61). Longe de se apresentar como um momento de ruptura do modo de produção capitalista do século XIX, a financeirização assinala uma expansão dialética dos termos fundamentais do modo de produção com relação aos estágios anteriores – o capital mercantil e o capital industrial – constituindo, ainda segundo Jamenson “a mais pura forma de capital que jamais existiu, uma prodigiosa expansão do capital que atinge áreas até então fora do mercado.” (1996, p. 61)

Continuidade, portanto, e não ruptura com o modo de produção capitalista do século XIX. E ela se deve à estrutura mais fundamental do capital, qual seja, a relação que este mantém com o trabalho. Se bem que autônomo em seu funcionamento, o capital financeiro repousa *fundamentalmente* sobre o setor produtivo e sobre o trabalho humano. Valor é trabalho, ou seja, não há criação de valor que prescindia do trabalho humano. Esta verdade fundamental, descoberta por Karl Marx em seus embates com os teóricos da economia burguesa, detectada na forma de uma dependência estrutural entre o setor financeiro e o trabalho humano, foi acentuada recentemente por Chesnais:

Os termos “autonomia”, “autonomização” etc., devem ser utilizados com muita cautela. É verdade que uma parcela extremamente elevada das transações financeiras tem lugar no campo fechado formado pelas relações entre instituições especializadas, e não tem nenhuma contrapartida a nível do intercâmbio de mercadorias e serviços nem do investimento. [...]Mas isso não significa que não existam vínculos muito fortes, e sobretudo de grande alcance econômico e social, entre a esfera da produção e o comércio internacional e das finanças. A esfera financeira alimenta-se da riqueza criada pelo investimento e pela mobilização de certa força de trabalho de múltiplas qualificações. Os capitais que os operadores financeiros põem para valorizar, através de suas aplicações financeiras e das arbitragens entre diversos tipos de ativos, nasceram invariavelmente no setor produtivo e começaram por assumir a forma de rendimentos que se constituíram na produção e intercâmbio de serviços. Uma parcela desses rendimentos – hoje em dia, uma parcela elevada – é captada ou canalizada em benefício da esfera financeira, e transferida por esta. Só depois dessa transferência é que podem se dar, dentro do campo fechado da esfera financeira, vários processos, em boa parte fictícios, de valorização que fazem inchar ainda mais o montante nominal de ativos financeiros. (CHESNAIS, 1998, p. 15)

Ainda de acordo com Chesnais, dois processos concorrem para a realização mais geral desse novo regime de acumulação: o agravamento brutal da relação salarial obtido pela liberalização dos investimentos e da expansão do comércio e as operações e opções de um capital financeiro concentrado e centralizado num nível sem precedentes na história. Fez parte das preparações do processo de centralização do capital financeiro o movimento, já mencionado por nós, de liberalização e desregulamentação adotado pelos países centrais do capitalismo nas décadas de 1980 e 1990, um movimento que permitiu a emergência de um espaço financeiro internacional que só tem equivalente ao que vigia na década de 1920. Este mercado de títulos internacional apresenta, ainda segundo Chesnais, três peculiaridades:

1. *Ele é fortemente hierarquizado:* A liberalização e a desregulamentação reavivou o desenvolvimento desigual entre os países e reforçou o domínio do sistema financeiro pelos países centrais;
2. *Ele é marcado por uma carência de instâncias de supervisão e controle:* a maioria dos mecanismos de supervisão e controle da esfera financeira que haviam sido criados após o *crash* de 1929 foram sistematicamente desmantelados pelo regime de flexibilização do câmbio a partir da revogação unilateral do sistema de Bretton Woods;
3. *A unidade de mercados financeiros é assegurada pelos operadores financeiros:* O poder do mercado financeiro não resultou meramente de um movimento “espontâneo” do capital, a partir de uma tendência de sua dinâmica interna, mas ele foi cuidadosamente planejado para permitir a transferência de recursos do setor industrial para a esfera financeira. O efetivo contexto do movimento financeiro resultou das decisões tomadas e das operações efetuadas pelos gestores das carteiras mais importantes e mais internacionalizadas. (Chesnais, 1998, p. 11-33)

Se os créditos concedidos aos países periféricos do sistema capitalista criaram o primeiro processo de transferência de riquezas em grande escala para os países centrais, a contrapartida desse processo foi a dívida esmagadora que a maioria dos países do terceiro mundo contraiu com os países avançados. Este processo se constitui como um novo mecanismo de transferência de um valor; um valor que é, em última instância, expropriado dos trabalhadores do terceiro mundo:

Uma parte do crescimento da esfera financeira deve-se aos fluxos de riquezas inicialmente formadas como salários e benefícios sociais, ou como rendas de camponeses ou artesãos, antes de serem sugados pelo Estado através de impostos, e depois transferidos, pelo Estado, à esfera financeira, a título de pagamento de juros ou de reembolso do principal da dívida pública. (CHESNAIS, 1998, p. 16)

Mas o processo de mercantilização não inscreve somente o dinheiro. Orientado pela lógica do lucro, o capital tenta abarcar a totalidade da vida social submetendo, indistintamente, aos seus desígnios as forças humanas e não-humanas. Como falou Milton Santos:

Nas condições atuais, as lógicas do dinheiro impõem-se àquelas da vida socioeconômica e política, forçando mimetismos, adaptações, rendições. Tais lógicas se dão segundo duas vertentes: uma é a do dinheiro das empresas que, responsáveis por um setor de produção, são, também, agentes financeiros, mobilizados em função da sobrevivência e da expansão de cada firma em particular; mas, também, a lógica dos governos financeiros globais, Fundo Monetário Internacional, Banco Mundial, bancos travestidos em regionais como o BID. É por intermédio deles que as finanças se dão como inteligência geral. (SANTOS, 2008, p. 100)

Chegamos, então, ao que neste processo nos interessa particularmente: a forma como o neoliberalismo engendrou o *esquecimento* da política. O alinhamento das economias nacionais, mediante um processo de maior ou menor resistência política às prescrições neoliberais, tiveram, por efeito, esvaziar a política de seu significado maior. Pela combinação do processo de mundialização do sistema financeiro, da reestruturação produtiva, do esvaziamento do trabalho como vetor estruturante da sociedade e de um trabalho de persuasão ideológica inigualável, o capital na atualidade, como disse o sociólogo Francisco de Oliveira, adianta-se à reivindicação política ao mesmo tempo funcionalizando-a e a anulando.

O formidável processo de concentração e centralização política – com seu espantoso aumento da produtividade do trabalho e suas empresas em redes multinacionais [...] – tornou pó a construção de um processo civilizatório do capital, a capacidade da classe trabalhadora de vetar os processos de sua exploração através da disputa política do excedente social (cuja expressão são as receitas/gastos públicos). A assimetria voltou numa escala que *anula a política*, isto é, a possibilidade de, escapando à lógica da acumulação de capital, redistribuir o poder na sociedade capitalista de nosso tempo. Trata-se agora da anulação da política, de sua irrelevância, da colonização da política pela economia. (OLIVEIRA, 2007, p. 287)

Sob o império da Economia, multiplicaram-se os discursos ideológicos que querem ver nela uma “ciência dura”, a exemplo da física ou da matemática, ciências supostamente capazes de prever, deduzir, projetar, planejar, controlar e orientar a tomada de decisões dos grupos econômicos no poder. Hoje, a economia e a ciência se dão as mãos para desbancar o político. O reflexo desse re-avivamento da mentalidade tecnocrática na produção do conhecimento será visto a seguir.

2.2.2 O empresariamento da ciência

Alguns autores têm chamado a atenção para aquilo que seria um ponto de inflexão da produção do conhecimento quando esta passa a se subordinar ao regime flexível de acumulação do capital. Por conta da introdução, em escala maciça, de traços tipicamente característicos dos campos comercial e empresarial na prática científica contemporânea, a ciência, segundo eles, não obstante a configuração que confere a ela uma unidade desde o advento do paradigma científico galileano, já não teria mais as mesmas funções que lhes serviram de orientação nos séculos precedentes, mas estaria agora à mercê de um novo código de produção mais afinado às exigências do atual capitalismo. Essa sobredeterminação da prática científica pelo capital representaria um estágio mais desenvolvido da configuração anterior, assinalado agora por alterações “no modo de produção dos conhecimentos e dos resultados científicos, na natureza das instituições, nas epistemologias e na sua relação com o mundo social e natural”. (Garcia; Martins, 2008, p. 1)

Essa contaminação do mundo científico pelos valores capitalistas adquire cada vez mais força na medida em que se intensificam as conexões entre a ciência, a indústria, os interesses privados e o poder político. Ela é detectada numa alteração substancial do regime de institucionalização da prática científica, que passa a ser guiado, doravante, pelos critérios da racionalidade produtivista: a burocratização das instituições científicas, o condicionamento do financiamento dos programas de pesquisa aos critérios da antecipação dos resultados econômicos, a introdução de métodos de controle e avaliação dos processos de investigação, o estabelecimento de *rankings* entre os investigadores.²⁸ “Desse modo, as instituições e entidades envolvidas na competição econômica ficam sujeitas a reestruturações em sua dimensão, racionalização, objetivos e ligação com o mercado”. (Garcia; Martins, 2008, p. 2)

Se o início do processo de assimilação da ciência à lógica do capital se reporta, segundo estes autores, às décadas de 1930 e 1940, época em que a ciência passou a ser considerada central para as potências em guerra, ele ganha força e substancialidade, sobretudo, a partir dos anos 1980, quando se intensifica a ligação orgânica entre o mundo

²⁸ A ciência da mensuração científica se tornou, ela mesma, uma indústria no século XX, com suas instituições e seus métodos próprios de investigação, como reporta Benoit Godin. Segundo ele, antes dos anos 1920, eram os próprios cientistas que faziam as mensurações da ciência. As estatísticas coletadas relativas à sua produtividade e ao seu desempenho eram usadas como critério para promover o avanço científico. A partir dos anos 1940, porém, já não são mais os cientistas que as coletam e sim os governos e agências de estatística que têm como preocupação central o dinheiro empregado na pesquisa e no desenvolvimento científico. CF. Godin, B. *A cultura dos números: as origens e o desenvolvimento da estatística na ciência..*

industrial, o mundo científico e o mundo político. Sob a inspiração do neoliberalismo, a ciência passa a ser, ela mesma, o objeto a ser produzido para a troca.

É assim que reconhecemos no fenômeno de inscrição da tecnociência no processo de mercantilização a mesma relação do capital com qualquer outra mercadoria: vai-se ao mercado para comprá-la ou vendê-la, pode-se alugá-la ou trocá-la por qualquer outro produto do mercado, pode-se tomá-la por objeto da especulação financeira. Uma vez que a ciência passa a ser literalmente ‘fabricada’, as instituições de pesquisa passam a ser modeladas de acordo com a mesma racionalidade da indústria ou de qualquer outro meio de produção.

Craig John Venter, o proprietário da empresa responsável pelo seqüenciamento do primeiro genoma completo de um organismo vivo – (*The Institute for Genomic Research*) –, que se tornou célebre mundialmente após posar para a capa da revista *Time Magazine* vestido com uma roupa que era um misto de jaleco de cientista e terno de empresário, é o avatar deste novo regime de produção de conhecimento no qual os profissionais se deslocam com a mesma desenvoltura entre os laboratórios científicos e as bolsas de valores.²⁹ Autonomizadas em relação à produção, tanto a técnica quanto a ciência se transformaram na nova etapa de acumulação do capital em simples signo financeiro, tornando-se, tal como já tinha acontecido antes com o dinheiro, um equivalente delas próprias. (Ziman, 1983; Garcia; Martins, 2008; Castelfranchi, 2009; Reis, 2010).

A inflexão experimentada pela prática científica contemporânea é co-relata ao processo de financeirização do capital: ao ser convertida em *fim da produção*, a ciência espelha a forma-mercadoria em sua forma mais pura, deixando entrever como se amplia o processo de colonização do capital. Este processo é caracterizado por duas conversões:

A primeira conversão está referida às relações monetárias. O esquema *mercadoria-dinheiro-mercadoria* (M-D-M), tal como refletido por Marx (2008c), reconverte-se no esquema *dinheiro-mercadoria-dinheiro* (D-M-D) a partir do momento em que o capital se põe em movimento. A verdadeira meta já não é mais a retirada de um resíduo (lucro) do sistema de circulação, mas, inversamente, a repetição interminável da circulação enquanto tal. A

²⁹ A trajetória profissional de Craig Venter reflete bem a mudança do *status quo* científico contemporâneo que estamos tratando. Venter começou sua vida profissional num dos maiores centros de pesquisa pública dos EUA, *The National Institutes of Health*, mas logo decide fundar sua própria empresa, *The Institute for Genomic Research*. Em 1998, ele cria a *Celera Genomics*, uma mega-empresa que põe em funcionamento o *shot-gun*, uma sofisticada tecnologia científica que consiste em “bombardear” o DNA com vias a estabelecer os algoritmos de seus fragmentos. A realização destes estudos exigiu a utilização de trezentas máquinas seqüenciadoras, a um custo de trezentos mil dólares cada. A *Celera* conseguiu desafiar o *The Human Genome Project* (HGP), um consórcio internacional financiado com recursos públicos, que projetou fazer em dez anos o que a *Celera* fez em três. O reconhecimento do empreendimento de Venter veio na forma de uma coletiva mundial organizada na Casa Branca que contou com a presença de Bill Clinton e Tony Blair. Cf. Castelfranchi, Y. *Genes, Veleiros e capitalismo: atores-rede e a emergência da “tecnociência de controle” na trajetória de Craig John Venter*.

segunda conversão está referida às relações de produção do conhecimento. O esquema *ciência-tecnologia-indústria* que caracterizou a revolução industrial a partir do século XIX reconverte-se na seqüência *indústria-tecnologia-ciência* a partir do momento em que a ciência deixa de ser mera coadjuvante do processo de produção de mercadorias, e passa a ser, ela mesma, o produto a ser produzido para o mercado.

Este processo impacta a ciência desde o ponto de vista epistemológico. Garcia e Martins assinalaram que no novo regime de produção do conhecimento o aspecto conceitual é posto de lado em favor dos processos tecnológicos que tomam a dianteira por pressões impostas pela lógica do capital:

O circuito que compreendia a investigação científica, a sua circulação, discussão e intencionalidade em benefício do bem coletivo vem sendo condicionado pela intromissão de grande alcance de lobbies poderosos do mundo empresarial, com a conivência e, por vezes, o incitamento de certos investigadores que, por seu turno, se valem do empenho do próprio Estado, envolvido em concepções de riqueza material e econômica a qualquer preço. Compreende-se portanto que, em um ambiente científico e político favorável a uma ciência em íntima conexão com a indústria, a uma ciência aplicável e comercializável, certas concepções sejam claramente favorecidas, em detrimento de outras que obrigam à precaução. Dito de outro modo, a passagem de um regime de descoberta e conhecimento científico, que era disseminado de forma despojada de interesses econômicos, para a atual tendência de tecnociência empresarializada levou a que, desde logo, o domínio tecnológico ganhasse anterioridade e supremacia perante o conhecimento conceitual em áreas em que a enorme complexidade dos problemas não permite caminhar tão depressa como é esperado e exigido pela competição econômica. (GRACIA; MARTINS, 2008, p.4)

Dentre as inúmeras conseqüências que essa “permissividade” entre o mundo científico e o mundo empresarial acarreta, destacaremos três, dada a importância que elas têm para o nosso trabalho:

1. Perda para a sociedade de uma massa crítica de cientistas de elite, independentes e sem filiações comerciais, a quem se possa recorrer para obter uma melhor visão e orientação nas decisões que envolvem competência técnico-científica. Pois na medida em que os cientistas ligados à universidade se vinculam a interesses empresariais, fica comprometida a presunção de idoneidade que se requer nos casos em que os cientistas são chamados a participar de órgãos governamentais reguladores;
2. Perda para a sociedade do criticismo da ciência. A privatização do conhecimento tem acarretado uma notória diminuição da circulação da informação científica, pondo, assim, em risco a confiabilidade das comunicações científicas;
3. Redução do espectro de possibilidades de investigação científica provocada pela subordinação da pesquisa aos critérios da antecipação dos resultados econômicos. Como disse Ziman, este fenômeno põe em cheque a capacidade da ciência de criar,

formular e elaborar teorias capazes de fornecer interpretações significativas do mundo – os *mapas do mundo* como ele os denominou. (Ziman, 1983; Garcia e Martins, 2008; Reis, 2010)

Uma outra visão desta mesma mudança de objetivos pela qual passa a ciência contemporânea vem-nos da física indiana Vandana Shiva. Comparando as modernas patentes que garantem o direito de propriedade intelectual (DPI) aos títulos de terra emitidos pela Igreja Católica no início do processo de colonização da América, Shiva toca no problema central da atual produção de conhecimento quando ela assevera que o capital trata hoje de criar “novos espaços epistemológicos” para dar continuidade às velhas formas de exploração baseada na propriedade privada: (2001, p. 28)

Cartas de privilégios e patentes transformaram atos de pirataria em vontade divina. Os povos e nações colonizados não pertenciam ao papa que, entretanto, os “doava”, e essa jurisprudência canônica fez dos monarcas cristãos da Europa os governantes de todas as nações, “onde quer que se encontrem e qualquer que seja o credo que adotem” [...] Quinhentos anos depois de Colombo, uma versão secular do mesmo projeto de colonização está em andamento por meio das patentes e dos direitos de propriedade intelectual. A Bula Papal foi substituída pelo Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio (*General Agreement on Tariffs and Trade*, GATT). O princípio da ocupação efetiva pelos príncipes cristãos foi substituído pela ocupação efetiva por empresas transnacionais, apoiadas pelos governantes contemporâneos. A vacância das terras foi substituída pela vacância das formas de vida e espécies, modificadas pelas novas biotecnologias. O dever de incorporar selvagens ao cristianismo foi substituído pelo dever de incorporar economias locais e nacionais ao mercado global, e incorporar os sistemas não-ocidentais de conhecimento ao reducionismo da ciência e da tecnologia mercantilizadas do mundo ocidental. (SHIVA, 2001, p. 25)

Para dar continuidade a seu processo de acumulação, o capital agora tem que criar os espaços a serem invadidos e explorados. As colônias, antes geográficas e exteriores, foram agora estendidas aos espaços orgânicos interiores, aos “códigos genéticos” dos seres vivos, incluindo aí os espaços internos dos corpos das mulheres, os micróbios, as plantas, as sementes. O termo *terra nullius* que designava as terras supostamente não ocupadas – (isto é, não ocupadas por europeus) – tem o seu equivalente em um termo hoje utilizado no vocabulário jurídico: “vida não ocupada”.

Se a reconfiguração das relações entre a ciência e o mundo empresarial impacta a produção do conhecimento na sua dimensão epistemológica, isto é, na dimensão da natureza do conhecimento produzido, ela impacta igualmente em sua dimensão ética, isto é, na dimensão dos valores do cientista face à ciência. Segundo esses mesmos autores que viemos citando, o neoliberalismo teria alterado radicalmente o ethos científico contemporâneo, fazendo com que os valores descritos/prescritos por Merton para a boa prática científica

fossem deflacionados e substituídos pelos valores da mercadoria. (Ziman, 1983; Garcia e Martins, 2008, Reis, 2010)

É o que se percebe com uma das normas mertonianas mais questionadas pela gestão do novo modo de produção do conhecimento, qual seja, o *comunalismo*, o ethos que enfoca o tema da propriedade do bem intelectual. Referida ao registro da ciência pública acadêmica, que se auto-representava como uma instituição cujo objetivo primário era a descoberta desinteressada das relações causais do mundo – (o objetivo primário do cientista era o reconhecimento dos seus pares) – Merton a enunciou nos seguintes termos:

O *comunalismo*, no sentido não técnico e amplo de propriedade comum dos bens, é um elemento integral do *ethos* científico. As descobertas substantivas da ciência são produto da colaboração social e estão destinados à comunidade. Constituem herança comum em que os lucros do produtor individual estão severamente limitados. Uma lei ou teoria não é propriedade exclusiva do descobridor e dos seus herdeiros, nem os costumes lhes concedem direitos especiais de uso e disposição. Os direitos de propriedade na ciência são reduzidos ao mínimo pelas razões e princípios de ética científica. O direito do cientista à sua propriedade intelectual limita-se à gratidão e à estima que, se a instituição funciona com um mínimo de eficácia, são mais ou menos proporcionais aos aumentos trazidos ao fundo de conhecimento. (MERTON, 1979, p. 45)³⁰

O mundo científico mertoniano, sujeito aos imperativos institucionais aceitos como normas que guiam o desenvolvimento científico : universalismo, comunalismo, desinteresse, cepticismo organizado – estava assentado em um regime de produção do conhecimento ainda bastante regulado pelos preceitos do Estado de Bem Estar Social. No interior dos conflitos entre o capital e o trabalho, o Estado, fortemente prescritivo e regulador, fazia a mediação entre os interesses sociais e os interesses do capital, e isto se concretizava, no âmbito da produção científica, na forma de sólidas instituições de pesquisa cuja produção mostrava algum grau de autonomia em relação aos interesses empresariais. Esta independência do cientista diante dos interesses econômicos era responsável por fazer com que o conhecimento científico fosse reconhecido como uma propriedade social, e não à toa um dos imperativos mertonianos diz respeito à comunicação dos resultados. Era inconcebível aos praticantes da ciência deixar de comunicar à comunidade de cientistas os resultados de sua investigação.

Ora, um dos traços especialmente determinantes da nova prática científica subordinada ao ideário neoliberal é o *aumento do segredo* que se tornou a regra nas investigações realizadas. Como alertou Garcia e Martins (2008), tornaram-se comuns na prática científica contemporânea as “teses sob embargo”, teses defendidas sem público e cujo conteúdo é

³⁰ Se bem que o ethos mertoniano tenha sido traduzido por “comunismo” na versão que utilizamos, optamos aqui pelo uso do termo “comunalismo”, seguindo a sugestão de vários outros tradutores, por entender que ele se aproxima mais do sentido do enunciado mertoniano.

propriedade da entidade que financiou a investigação. Por sua vez, o tempo da comunicação científica já não é mais o tempo estabelecido pela dinâmica da pesquisa, ele passa a ser determinado por razões extracientíficas moldadas pelos interesses das empresas comerciais que a financiam. E mesmo a circulação do conhecimento científico teve sua forma alterada levando a uma re-configuração tanto das instituições por onde circulam as informações, quanto do público destes debates, dos objetivos do debate, etc.

Para que se efetivasse essa nova disposição entre a ciência e o capital, uma reconfiguração institucional de fundo teve que ser efetuada, o que resultou num maior contato – ou, às vezes, numa verdadeira simbiose – entre organismos e instituições até então tradicionalmente apartados entre si. É o que se viu, por exemplo, no estreitamento das relações entre algumas das principais universidades do mundo ocidental e as grandes empresas que passaram a exercer um crescente domínio sobre elas. O alinhamento institucional da universidade às diretrizes do conhecimento-mercadoria, sustentado à custa de profundas alterações nas legislações das universidades, transformou, de modo radical, a forma como a propriedade intelectual é gerida, fazendo com que uma “certa” autonomia que a pesquisa universitária gozava até então diante dos interesses imediatos do mundo empresarial ficasse totalmente comprometida.³¹ Mais do que um simples estreitamento entre o mundo da ciência e o mundo empresarial, tratou-se de uma re-articulação dos papéis distribuídos entre os diversos atores sociais, com a conseqüente criação de diversas funções antes inexistentes na prática científica e a supressão de outras que se tornaram obsoletas (op. cit., p. 2).³²

Compreende-se como o fenômeno de mercantilização da ciência inscreve-se no fenômeno mais geral de universalização do capital. Esta inscrição teve seus fundamentos analisados por Karl Polanyi, autor de *A Grande Transformação*, que trouxe uma importante contribuição para se entender o fenômeno de mercantilização dos bens intelectuais ao distinguir duas formas de mercadoria: a *mercadoria comum* e a *mercadoria fictícia*. Os termos desta distinção são importantes para nós, pois eles nos permitem perceber a peculiaridade que caracteriza o direito de propriedade intelectual.

Polany (2000) enfeixa sob o nome de *mercadoria fictícia* duas formas de mercadoria. A primeira, a *mercadoria fictícia*, se diferencia da mercadoria propriamente dita porque lhe falta um dos atributos essenciais que caracteriza esta última, qual seja, o de ser produto do

³¹ Não é incomum, por todo o mundo neoliberal, a escolha de empresários para reitores de universidades ou a preponderância dos homens de negócios nos *Board of Trustees* das universidades.

³² Garcia; Martins (2010) reportam que de acordo com um estudo de 1997 publicado no *Journal of the American Medical Association*, cerca de 20% das faculdades ligadas às “ciências da vida” atrasaram as publicações de suas investigações por razões estratégicas, comerciais ou relacionadas a problemas de patentes.

trabalho humano. Exemplo disto são o trabalho, a terra e o crédito, que, segundo ele, não são propriamente mercadorias uma vez que não foram produzidos para serem vendidos no mercado. A segunda forma de mercadoria, designada por Polany de *fictícia*, se aplica a uma ordem de mercadorias que não obstante serem produtos do trabalho humano falta-lhes todavia um outro tipo de atributo, qual seja, o de serem *bens rivais*. Trataremos de explicitar o que este conceito designa, pois justamente a ciência e, além dela, todos os *bens intelectuais*, incluem-se nele.

Um bem é *rival* se a sua posse, consumo ou usufruto por alguém exclui a sua posse, consumo ou usufruto por outra pessoa. Ou seja, são bens rivais aqueles bens em que o fato de uma pessoa possuí-lo não implica em que outra pessoa o possua menos, a exemplo dos produtos do consumo material humano (como eletrodomésticos ou produtos alimentícios). Caso contrário, os bens são *não-rivais*. Assim, enquanto a maior parte das mercadorias são bens rivais, os bens ligados aos conhecimentos são, por sua vez, bens não-rivais, podendo eles serem artísticos, científicos, técnicos, etc.(Oliveira, M.B., 2004)

Os bens *não rivais* dão origem a uma nova *ordem* de propriedade privada e, por conta disto, exigem uma legislação própria. Acham-se incluídos aí os bens protegidos pelos *direitos de propriedade intelectual*, que compreendem as *patentes*, as *marcas* e os *segredos comerciais*.

Essa peculiaridade dos bens intelectuais é crucial para o processo de mercantilização em virtude de um encadeamento lógico que envolve os conceitos de mercadoria, de troca, e de propriedade. Esquemáticamente, uma mercadoria é um bem que pode ser comprado e vendido ou, em termos gerais, trocado. Mas o conceito de troca pressupõe o de propriedade. E, por motivos fáceis de entender, o conceito de propriedade adquire formas nitidamente diferentes conforma se aplica a bens rivais ou bens não-rivais. É isso que explica a necessidade de dispositivos legais específicos – *os direitos de propriedade intelectual* – para instituir a propriedade dos bens intelectuais. (OLIVEIRA, M.B. 2004, p. 85)

Compreende-se assim como no período de ascensão do neoliberalismo, o fenômeno da mercantilização se manifesta com especial vigor no domínio dos bens intelectuais. A mercantilização possibilita as interconexões generalizadas que ampliam indistintamente quer o campo de circulação de bens materiais e de pessoas, quer os fluxos pelos quais transitam os bens simbólicos e imateriais.³³ Marx interpretou todo este processo como sendo uma universalização mais geral da categoria trabalho.

³³ É interessante assinalar a forma como os processos econômicos contaminam com seus valores mercantis a esfera da cultura. O fenômeno da mercantilização inclui no seu inventário de bens comercializáveis não só bens científicos, mas também experiências estéticas, muitas delas destituídas de quase toda materialidade, que circulam no circuito artístico investidas de alto valor monetário. Um exemplo emblemático deste fenômeno é o caso do artista americano Robert Rauschenberg: tornou-se célebre, no circuito de arte norte-americano, o preço alcançado num leilão por um desenho a lápis

2.2.3 A transformação da semente de recurso regenerativo em mercadoria

De posse dessas ferramentas conceituais, voltemos, novamente, a nossa atenção para o fenômeno da revolução verde, pois através dele se pode focar uma relação fundamental para o nosso trabalho: a co-relação entre o processo de produção de mercadoria e o processo de produção de conhecimento. Veremos então que o mesmo movimento do capital que exaure a natureza através de um paradigma produtivo predatório exaure também os processos de produção do conhecimento através de um paradigma científico predatório.

Esta co-relação entre processos jurídico-institucionais e processos de produção de conhecimento é detectável, de forma bastante evidenciada, na inscrição da semente na economia de mercado. Esta se dá a partir da conjugação de dois processos: 1) um científico, que voltado para a pesquisa genética acaba por recalcar ou bloquear outras formas científicas de reprodução das sementes; 2) o outro institucional, que diz respeito à regulação da mercantilização das sementes transgênicas. Hoje, pelo sistema de direitos de propriedade intelectual que os países mais pobres foram forçados a adotar nas negociações com a OMC, a mercantilização da semente transgênica é feita sob um regime de contratos em que o agricultor fica legalmente impedido de utilizar o fruto de uma colheita anterior para futuras sementeiras. (Shiva, 2001)

As conseqüências que estes fatos acarretam não são difíceis de prever: eles asseguram o processo sócio-econômico centrado na mercantilização da agricultura ao obrigar o agricultor a renovar no mercado não só o seu estoque de sementes, mas toda uma rede de produtos químicos – herbicidas, fertilizantes, pesticidas. A mercantilização baseia-se, assim, na quebra da unidade da semente dos dois lados do processo agrícola, isto é, tanto do lado da *geração* de uma colheita, quanto do lado da *reprodução* da semente de si mesma. Ela assegura, ademais, o processo sócio-econômico centrado na mercantilização da ciência, ao obrigar as empresas que se candidatam a comercializar a semente a pagarem pelos direitos intelectuais de quem detém o controle da patente. Fecha-se assim o círculo de reprodução do capital que subordina tanto a produção (a semente) quanto o meio de produção (a ciência) à forma-mercadoria.

feito pelo artista holandês William de Kooning, um desenho que, uma vez apagado à borracha por Rauschemberg, foi repassado para o circuito de trocas com o nome de: *the eraser object*. A autoria da obra ficou creditada a Rauschemberg, o apagamento do desenho ganhou proeminência sobre sua construção. A propensão à mercantilização de bens não-materiais tornou-se quase uma obsessão entre os artistas contemporâneos, e a exploração dos limites a que se podia chegar neste processo constituiu um notável campo de investigação artística. A encenação, no campo da arte, do processo de mercantilização de bens não-rivais ganhou contornos paradoxais quando vários artistas passaram a criar formas de atestar a autenticidade e a unicidade da obra adquirida pelo comprador, atuando no limite entre desmaterialização da obra e o valor de venda. No Brasil, a desmaterialização da arte tornou-se o tema dominante da Bienal de São Paulo, em 1992, sob a curadoria da crítica de arte Sheila Lerner. Conferir, por exemplo, Battcock, *A nova arte*, 1986 e o catálogo da Bienal referida.

(Lacey, 2010, p. 203-214)

Alardeada pelas grandes empresas que detêm a comercialização das sementes transgênicas como a solução para a erradicação da fome no planeta, este argumento foi refutado por vários cientistas, agricultores e representantes de movimentos sociais ligados à questão da terra, que demonstraram a incompatibilidade entre a mercantilização da semente e formas sustentáveis de agricultura. Segundo eles, além da transgênica há inúmeras formas de agricultura altamente produtivas, protetoras da biodiversidade e compatíveis com a estabilidade e a diversidade social e cultural. Estas outras possibilidades se assentam em formas de conhecimento exteriores à tradição ocidental, quais sejam, em outras formas de ciência. Esta é a questão que nos interessa: há vários tipos de ciência disponíveis, e o capital sanciona somente um deles.

Com efeito, um número considerável de estudiosos afirma que as sementes geneticamente modificadas não são necessárias para aumentar a produtividade. Com base na teoria genética, Lewontim afirma que produtividades comparáveis poderiam ser obtidas a partir de variedades “puras” (não-híbridas) adequadamente selecionadas e utilizadas de modo compatível com a estabilidade social e ecológica – mas com poucos benefícios para os agentes do capital. A tese que Lewontim sustenta foi, no entanto, totalmente ignorada pelas instituições científicas pois *nenhuma pesquisa foi feita para aperfeiçoar a seleção das variedades puras de sementes*. A mesma crítica de Lewontim é evocada por Shiva, que também refuta a necessidade da revolução verde com base no argumento de que a produtividade alegada, uma vez que se refere a uma única cultura, teria sido conseguida em detrimento de outros produtos da agricultura tradicional: se se leva em consideração o processo completo, resulta que os métodos da agricultura tradicional são mais eficientes que os da monocultura. Além disso, a implementação dos métodos da revolução verde levou à extinção da agricultura tradicional e à *perda do conhecimento que a informava*. (Lewontim apud Lacey, 2010, p. 210; Shiva, 2001).

As críticas de Lewontim e de Shiva apontam para uma relação entre as diversas possibilidades de conhecimento e os interesses políticos que levam um certo grupo social a adotar ou a rejeitar algumas delas. Os conflitos entre os conhecimentos da engenharia genética, de um lado, e os conhecimentos selecionados pelos lavradores ao longo dos séculos, de outro, trazidos à tona nesta disputa, revelam o caráter eminentemente social do conhecimento e a irredutibilidade com que o capital se mantém diante dos demais projetos societários. Apoiado no argumento há séculos difundido na cultura ocidental de que só há um conhecimento, que este conhecimento paira solitário acima dos interesses sociais, o capital

trata de sufocar todos os valores culturais e todas as demais formas de conhecimento nascidos fora de seu domínio. Trata-se do que Shiva denominou de “a pilhagem do conhecimento”, uma forma de violência contra o próprio conhecimento na medida em que ela se apóia no mito da unicidade científica. “Em nome do ‘conhecimento científico’ bem estabelecido, o conhecimento tradicional é não apenas desvalorizado, mas também explorado, suprimido, distorcido, e considerado não merecedor de investigação empírica e aperfeiçoamento”. (LACEY, 2010, p. 211)

2.2.4 A ciência reducionista e o que ela deixa de fora

Um olhar para a multiplicidade de facetas das sementes dá-nos um indicador das inúmeras possibilidades com que se pode tomá-las por objeto científico. E deixa entrever também a ligação fundamental entre *um tipo de ciência* e a lógica de expansão do mercado. Lacey (2010) considera que as sementes são ao mesmo tempo:

1. Entidades biológicas; isto é, objetos naturais que geram, em condições adequadas, colheitas que dão origem a plantas adultas;
2. Partes de sistemas ecológicos;
3. Entidades desenvolvidas e produzidas por práticas humanas;
4. Objetos de conhecimento humano e investigação empírica, de onde decorrem suas múltiplas dimensões cognitivas.

Tomando-as como entidades biológicas estritas, a ciência, segundo ele, trata de explicar as sementes causalmente, isto é, de apresentá-las como fenômeno gerado por leis, processos e estruturas subjacentes. As análises genéticas, fisiológicas, bioquímicas e celulares têm por finalidade dar conta desta dimensão do fenômeno. Já como partes de sistemas ecológicos, elas estão sujeitas a análises ecológicas. E, por fim, como produtos de práticas humanas, elas estão sujeitas a análises de seus papéis e efeitos em sistemas sócio-econômicos e culturais. Sobre a complexidade destes papéis, diz Lacey:

As sementes usadas na agricultura podem ser, e tradicionalmente têm sido, entidades biológicas que se reproduzem rotineiramente de uma safra para outra. Neste contexto elas são *recursos regenerativos*, sobre os quais muita coisa se pode afirmar. Elas constituem partes integrais de ecossistemas sustentáveis; geram produtos que satisfazem necessidades locais; são parte da herança comum da humanidade [...] Num outro contexto, bem mais familiar nas sociedades modernas, as sementes são *mercadorias*: objetos comprados e vendidos no mercado; “propriedade” cujos usuários podem não ser os donos, cujo uso é integralmente ligado à disponibilidade de outras mercadorias, e que em certos casos, podem ser patenteadas e reguladas de outras maneiras, de acordo com o sistema de direitos de propriedade intelectual; são desenvolvidas por cientistas em laboratórios de universidades, ONGs, e empresas privadas, e normalmente produzidas em grandes empresas capital-intensivas. Neste contexto, elas não podem ser entendidas *apenas* como o produto “natural” das plantas, *apenas* – e às

vezes de forma alguma – como parte da colheita, ou como entidades que se regeneram anualmente na seqüência das safras. (LACEY, 2010, p.206)

As práticas assentadas na mercantilização da semente são informadas por um tipo de conhecimento a quem Shiva e Lacey dão o nome de *ciência reducionista*.

A ciência reducionista fornece apenas um tipo de conhecimento científico. Há outros tipos, associados à semente enquanto recurso renovável, e estes informam diversos métodos de agricultura, freqüentemente agrupados sob o rótulo *agroecologia*. (LACEY, 2010, p. 215)

A ciência reducionista é aqui criticada não pelo que ela inclui, mas o que ela deixa de fora:

No que diz respeito às sementes, [a ciência reducionista] investiga aquilo que pode ser conseguido por manipulações de seus componentes moleculares, e suas intenções com outros objetos de seu domínio, como os herbicidas, mas ignora os efeitos na saúde humana e no meio ambiente possivelmente causados ao se introduzirem tais sementes modificadas na agricultura, e os efeitos sociais decorrentes do contexto sócio-econômico de tal introdução. A ciência reducionista tende também a tratar os fenômenos de maneira fragmentada, como conjunto de aspectos que podem ser investigados individualmente. Uma colheita, p. ex., é considerada fonte de um produto, e investida enquanto tal, ignorando a possibilidade de que possa ser também fonte de forragem para o gado, expressão de valores culturais, meio de fomentar a biodiversidade, etc. Finalmente, na medida em que articula o entendimento abstraindo das relações sociais entre os fenômenos, reduzindo a semente a suas estruturas subjacentes, a ciência reducionista contribui para *ocultar* a transformação fundamental por que passa a semente ao ser mercantilizada. (LACEY, 2010, p. 212)

Lacey explora uma abordagem alternativa à da ciência reducionista. Assinalando que na epistemologia clássica a sustentação dos juízos científicos corretos derivaria de sua conformidade a certa regras: indutivas, dedutivas, hipotético-dedutivas ou formalizáveis segundo o cálculo das probabilidades, ele propõe uma abordagem em termos de um conjunto de valores (cognitivos): “um compromisso que seja ao mesmo tempo profundo e constitutivo da ciência” (Lacey, 2008, p. 95).

Em perfeita sintonia com a visão de Lacey, Shiva reconhece como um só e mesmo fenômeno o poder do capital de suprimir a natureza e o conhecimento. O patenteamento que cerca a criatividade inerente aos seres vivos, que, de acordo com ela se reproduzem e se multiplicam em liberdade auto-organizada, cerca também os espaços livres da criatividade intelectual “ao transformar o conhecimento gerado publicamente em propriedade privada. Esta dimensão do seu pensamento é apreendida em sua definição de ciência – nela se entrevê a crítica à ciência moderna:

A ciência é uma expressão da criatividade humana, tanto a individual como a coletiva. Uma vez que a criatividade tem diversas expressões, considero a ciência como uma iniciativa pluralista que engloba diferentes “maneiras de conhecer”. Para mim, ela não se restringe à

ciência ocidental moderna, mas inclui os sistemas de conhecimento de diversas culturas em diferentes períodos da história. Trabalhos recentes na história, filosofia e sociologia da ciência revelaram que os cientistas não trabalham de acordo com um método científico abstrato, lançando teorias com base na observação direta e neutra. As afirmações científicas não são mais vistas da perspectiva de um modelo verificacionista, mas como emergindo do compromisso de uma comunidade especializada de cientistas com metáforas e paradigmas pressupostos, que determinam o sentido dos termos e conceitos constituintes, bem como o *status* da observação e do fato. Essas novas concepções da ciência, baseadas na sua prática, não nos deixam qualquer critério para distinguir as afirmações teóricas de ciências autóctones não-ocidentais das afirmações da ciência ocidental moderna. A predominância desta última mesmo nas culturas não-ocidentais tem mais a ver com a hegemonia cultural e econômica do Ocidente do que com neutralidade cultural. (SHIVA, 2001, p.29)

Este último ponto merece ser ressaltado: se a ciência moderna, que teve início com Galileu, se tornou hegemônica, esta hegemonia não se deve ao fato de ela apresentar maior capacidade de persuasão cognitiva, mas a fatores que são da ordem do político. No capítulo 5 exploraremos melhor este argumento. Por ora, gostaríamos de salientar que os pressupostos sobre os quais se assenta o ensino da ciência na ótica do capital podem ser resumidos na seguinte formulação:

- O conceito de natureza na ciência moderna é tomado como uma abstração des-historicizada. Daí decorre a crença de que há somente *um tipo de ciência*, qual seja, a que formulará numa linguagem discursiva rigorosa a verdade do real.
- O pensamento é tomado como uma abstração des-historicizada. Segundo tal crença, as invenções científicas são presididas por uma dinâmica interna própria, única, acumulativa, inexorável, linear.

3. FORMAÇÃO HUMANA E POLITECNIA

O marxismo coloca no começo de todo estudo positivo dos fatos humanos uma aposta.

Lucien Goldmann

3.1 A formação humana sob o signo da produtividade

Não se pode pensar a questão da formação humana na lógica do capital fora de sua relação com a noção de produtivismo. Apoiada no conceito físico newtoniano de força, a concepção produtivista estabelece suas operações em função de duas variáveis somente: a *minimização dos recursos* necessários para se chegar a um resultado desejado e a *maximização dos produtos* desta operação. Todas as demais variáveis que não concorrem para a produção de um determinado evento são subordinadas a essa relação dominante. A operação neste “ponto ótimo” se dá pela via de um princípio racional, que passa a ser o articulador geral da produção.

Extensivamente utilizados na produção da vida social já desde o século XIX, os estudos dedicados à otimização dos processos produtivos passaram a circunscrever um domínio próprio do conhecimento: a administração empresarial, constituído na interface da física, da engenharia, da economia, da estatística, da matemática e, mais recentemente, do cálculo computacional. Pode-se ver a afinidade – (se bem que não-exclusiva) – entre a concepção produtivista e o processo de produção capitalista: ela favorece o estabelecimento dos princípios orientadores capazes de assegurar a expansão *máxima* do capital associada à taxa *mínima* dos recursos destinados a garantir a sua reprodução ampliada. A essência do cálculo racional, como observou Lukács, “se baseia, em última análise, no reconhecimento e na previsão do curso inevitável a ser tomado por determinados fenômenos de acordo com as leis e independentemente do “arbítrio individual”. (Lukács, 2003, p. 218)

A concepção produtivista – uma forma de produção, ver-se-á adiante, que não teria sido levada a cabo sem a participação da ciência moderna – carrega consigo uma contradição inerente: tendo em mira unicamente a racionalização dos processos relacionados à produção de um determinado bem ou serviço, ela desconsidera toda variável que não esteja em função *direta e imediata* com seu objeto. Todavia, este conjunto de variáveis desconsideradas no processo, precisamente em função da desconsideração a que são sujeitas, impactam os outros sistemas de variáveis adjacentes a ele, acarretando perturbações e desarranjos no *sistema*

como um todo. Essa procura pelo “ponto ótimo” produtivo pode significar, no caso da agricultura, o uso de sementes sem consideração com o solo ou com os mananciais de água; no caso da indústria farmacêutica, a desconsideração com os processos de saúde pública que não são rentáveis ao capital; no caso da energia, a total ausência de cuidados com a sustentabilidade dos recursos e com efeitos sociais de seu uso. Além disto, o compromisso exclusivo com a minimização dos custos exerce, invariavelmente, um impacto nas condições materiais de vida do trabalhador, obrigado a vender sua força de trabalho para o capital. Marx localizou a contradição inerente ao produtivismo capitalista quando assinalou nos *Grundrisse*:

A tendência do capital é vincular a maior extensão possível da jornada de trabalho com a maior quantidade possível de jornadas de trabalho simultâneas, juntamente com a redução ao mínimo, por um lado, do tempo de trabalho necessário, por outro, do número de trabalhos excessivos. (MARX, 2011, p. 645)

E apontando para o impacto que a introdução do “princípio de racionalidade” exerce nos sistemas adjacentes a ele concluiu: “Essa exigência contraditória, cujo desenvolvimento se manifestará de diversas formas, como superprodução, superpopulação etc., passa a vigorar na forma de um processo em que as determinações contraditórias se alternam no tempo.” (2011, p. 645)

Lukács percebeu igualmente os efeitos do produtivismo na vida social capitalista, ao afirmar que a introdução do princípio de racionalização num processo local, particular, sem consideração com as condições gerais do sistema, acarreta uma crise inerente ao sistema como um todo:

A racionalização do mundo, aparentemente integral e penetrando até o ser físico e psíquico mais profundo do homem, encontra seu limite no caráter formal de sua própria racionalidade. Isto é, embora a racionalização dos elementos isolados da vida e o conjunto de leis formais dela resultante se adaptem facilmente ao que parece constituir um sistema unitário de leis gerais para o observador superficial, o desprezo pelo elemento concreto na matéria de leis, desprezo em que se baseia seu caráter de lei, surge na incoerência efetiva do sistema de lei, no caráter **contingente** da relação dos sistemas parciais entre si e na autonomia relativamente grande que esses sistemas parciais possuem uns em relação aos outros. Essa incoerência manifesta-se de maneira bastante flagrante nas épocas de crise, cuja essência – vista do ângulo de nossas presentes considerações – consiste justamente no fato de que a continuidade imediata da passagem de um sistema parcial a outro se rompe, e de que sua interdependência e o caráter contingente de suas inter-relações se impõem subitamente à consciência de todos os homens. Por isso, Engels pode definir as “leis naturais” da economia capitalista como leis de contingência. No entanto, considerada mais de perto, a estrutura da crise aparece como uma simples intensificação, quantitativa e qualitativa, da vida cotidiana da sociedade burguesa. S a coesão das “leis naturais” dessa vida – que, no imediatismo cotidiano, desprovido de pensamento, parece solidamente fechada – pode sofrer uma ruptura repentina, isso só é possível porque, mesmo no caso do funcionamento mais normal, a relação dos seus elementos e dos seus sistemas parciais entre si é algo contingente. (LUKÁCS, 2003, p. 223)

Em outro local, ao chamar a atenção para o paradoxo que se instala quando se introduz um princípio de racionalização local em detrimento do todo, ele observa:

A ilusão segundo a qual toda a vida social estaria submetida a leis “eternas e inflexíveis”, que certamente se diferenciam em diversas leis especiais nos domínios particulares, deve-se necessariamente revelar-se como o que realmente é, ou seja, contingente. (LUKÁCS, 2003, p. 225)

Para o marxista húngaro, a vida social sob o regime de produção capitalista está submetida a uma “contingência essencial” – o que em outras palavras quer dizer: a um permanente estado de crise. Toda a estrutura da produção capitalista repousa sobre essa interação entre uma necessidade submetida às leis fixas dos sistemas parciais e uma irracionalidade relativa ao processo como um todo.

A crise do capital se explica, sumariamente, pelo argumento seguinte: por força de uma exigência do próprio regime de acumulação que obriga o capitalista – (aqui entendido em seu sentido corporativo-empresarial) – a maximizar seus lucros – (uma exigência racional local) – o sistema como um todo entra em bancarrota por conta de uma concentração monetária que suga os recursos destinados a fazer a mercadoria circular. A contradição acha-se substancializada quando o sistema produz riquezas, mas os trabalhadores não podem adquirí-las. No limite deste regime de produção, chega-se à superprodução de mercadorias e à ausência de moeda circulante na sociedade. A crise é, pois, um estado *necessário* da produção.

Daí se compreende porque o produtivismo é uma condição para o regime de acumulação do capital: tendo que re-inventar, permanentemente, os meios de maximizar o lucro, o capital só se constitui na base de uma relação parcial e fragmentada com todas as demais forças sociais. Esta “des-ordem” encontra no entanto um obstáculo na própria constituição da relação capital-trabalho: pois, enquanto o capital não pode prescindir do trabalho humano, uma vez que este é a base de todo valor, o trabalho, este, pode, por sua vez, assumir inúmeras formas diferentes da que ele assume na relação capitalista. Nesta diferença entre a forma fixa de relação social exigida pelo capital e a plasticidade incondicionada do trabalho humano reside a contradição essencial do capitalismo. E também a sua possibilidade de superação. No decurso da história humana, as contradições entre forças produtivas e relações de produção geram resistências e obstáculos – mais ou menos conscientes, mais ou menos consistentes – contra a ordem dominante, que dificultam ou impedem a realização plena do esquema de exploração.

O modo de produção capitalista é inerentemente totalitário, ele tem por meta circunscrever *todos* os domínios da vida social, forçando a submissão das forças humanas e não-humanas a seus desígnios e igualando-as como mera força de produção. Presidido somente pelo princípio da *racionalidade instrumental*, o processo de produção trata de eliminar as mediações qualitativas que se manifestam nele, reduzindo, com isso, as capacidades humanas cognitivas, éticas e estéticas. Esta relação foi agudamente percebida por Lukács no seu livro *História e consciência de classe*:

Se perseguirmos o caminho percorrido pelo desenvolvimento do processo de trabalho desde o artesanato, passando pela cooperação e pela manufatura, até a indústria mecânica, descobriremos uma racionalização continuamente crescente, uma eliminação cada vez maior das propriedades qualitativas, humanas e individuais do trabalhador. Por um lado, o processo de trabalho é fragmentado, numa proporção continuamente crescente, em operações parciais abstratamente racionais, o que interrompe a relação do trabalhador com o produto acabado e reduz seu trabalho a uma função especial que se repete mecanicamente. Por outro, à medida que a racionalização e a mecanização se intensificam, o período de trabalho socialmente necessário, que forma a base do cálculo racional, deixa de ser considerado como tempo médio e empírico para figurar como uma quantidade de trabalho objetivamente calculável, que se opõe ao trabalhador sob a forma de uma objetividade pronta e estabelecida. Com a moderna análise “psicológica” do processo de trabalho (sistema de Taylor), essa mecanização racional penetra até na “alma” do trabalhador inclusive suas qualidades psicológicas são separadas do conjunto de sua personalidade e são objetivadas em relação a esta última, para poderem ser integradas em sistemas especiais e racionais e reconduzidas ao conceito calculador. (LUKÁCS, 2003, p. 201).

Chegamos então ao aspecto que nos interessa: a questão da formação humana sob a lógica do capital. O capital, tal como faz com as demais forças de produção, trata de eliminar aquelas “mediações humanas” que não interessam à produção, como certos tipos de inteligência, criatividade, certas sensibilidades, etc.³⁴

O homem, como afirma o marxismo, não tem uma essência própria, sua subjetividade é produzida no interior das estruturas sociais nas quais ele se acha inserido. A subjetividade produzida pelo regime do capital só reconhece o *homem-oeconomicus*, isto é, o homem que só conhece os valores da troca assimétrica, do ganho, da produtividade. Moldado pelos valores da *forma-mercadoria*, o sujeito social do capitalismo é lançado à condição irrevogável de ser produtivista, uma vez que as condições do jogo social no qual ele se acha inscrito não lhe

³⁴ Provavelmente, a mais bem acabada expressão do uso da ciência como força de produção é entrevista nos quatro princípios da administração científica enunciados por Taylor. O primeiro princípio trata de reduzir o saber operário complexo a seus elementos simples e desenvolver, para cada um destes elementos do trabalho individual, uma ciência que substitua os métodos empíricos do trabalho. É um trabalho que põe em relação as variáveis tempo, recursos materiais e recursos humanos, tendo em vista a elaboração de um protocolo de instruções a ser executado por qualquer trabalhador. O segundo princípio foca o trabalhador, mais propriamente ele distingue o processo de trabalho de seu executante e toma como objeto de estudo este segundo, incluindo aí o processo de seleção, treinamento, ensino, e aperfeiçoamento do trabalho. O terceiro princípio foca os relacionamentos entre os diversos grupos no interior do processo de produção, tratando da “aplicação da ciência do trabalho” no ambiente da fábrica e do controle intensivo de sua execução. O quarto princípio trata de estabelecer cientificamente a divisão equitativa do trabalho e das responsabilidades individuais com vias a neutralizar ou minimizar qualquer tensão ou conflito humano na produção. Cf. TAYLOR, F. *Princípios da Administração Científica*, 1995.

permitem não sê-lo *em essência*. Seja como produtor, seja como consumidor, o *homo-oeconomicus* tenta minimizar a exploração a que é sujeito ao mesmo tempo em que procura maximizar-se como sujeito social da exploração. Maximizar as formas de expropriação do “trabalho do outro” é a lei fundamental que preside as relações entre os indivíduos, os grupos, as corporações, as empresas, os estados nacionais. A ordem social, voltada prioritariamente para a concorrência e para a reprodução das formas de exploração do trabalho humano, produz uma subjetividade moldada no egoísmo, na insensibilidade e na ausência de compreensão da totalidade social.

Quando a produção da vida social já não tem o valor de uso como o seu referente imediato, mas se fundamenta em relações pautadas, em última ordem, nos valores da troca, a cultura no capitalismo toma a forma da cultura-mercadoria. O homem, nessa condição, mimetiza a *forma-mercadoria*, ele é apenas uma *oportunidade* para o capital expandir seu regime de produção. Este é o sentido dado por Lukács à afirmação de que a racionalização do mundo penetra até o ser físico e psíquico mais profundo do homem.

Vê-se então a ciência e o homem serem postos, ambos e indistintamente, como forças a serviço do capital. Para a elucidação deste fenômeno, novamente a agudeza de Lukács é dificilmente superável. Refletindo sobre o contexto da produção capitalista no qual o curso das decisões é tomado segundo as leis fixas ditadas pelo produtivismo do capital, ele diz:

O comportamento do homem esgota-se, portanto, no cálculo correto das oportunidades desse curso (cujas leis ele já encontra prontas), na habilidade de evitar os “acazos” perturbadores por meio da aplicação de dispositivos de proteção e medição defensivas (que se baseiam igualmente na aplicação de leis semelhantes); muitas vezes, chega até mesmo a se deter no cálculo das probabilidades dos possíveis efeitos de tais leis, sem sequer tentar intervir no próprio processo pela aplicação de outras leis (como esquemas de segurança etc.). Quanto mais se considera essa situação em profundidade e independentemente das lendas burguesas sobre o caráter criador dos expoentes da época capitalista, tanto mais claramente aparece, em tal comportamento, a analogia estrutural com o comportamento do operário em relação à máquina que ele serve e observa, e cujo funcionamento ele controla enquanto a contempla. O elemento “criador” só é reconhecível pelo grau de autonomia relativa ou de subserviência completa com que as leis são aplicadas, isto é, até que ponto o comportamento puramente contemplativo é rejeitado. Mas a diferença do trabalhador em relação a cada máquina, do empresário em relação ao tipo dado de evolução mecânica, e do técnico em relação ao nível da ciência e da rentabilidade de suas aplicações técnicas, é uma variação puramente quantitativa, e não uma diferença qualitativa na estrutura da consciência. (LUKÁCS, 2003, p. 219)

Poucas vezes, acreditamos, se viu uma descrição tão acurada como esta que Lukács fez do processo através do qual a subjetividade humana é produzida pelo capital. Não à toa este seu texto exerceu uma influência determinante nos pensadores da Escola de Frankfurt, que anteviram nele a possibilidade de sintetizar as contribuições da sociologia marxista e a psicologia do homem contemporâneo. Lukács fala aqui de uma “analogia estrutural” entre

dois sistemas: 1) o constituído pelo processo produtivo em seu conjunto e o operário (incluindo aí a ciência); 2) o constituído pelo operário e a máquina. Premido entre um processo produtivo fundado em leis fixas e uma máquina a quem ele serve sem escolher, o operário nada mais é que um elo de transmissão de uma cadeia produtiva que o ultrapassa e o define. O homem, capitaneado pela ciência, se transforma na “essência objetiva da propriedade privada”, isto é, ele é um mero predicado de um sujeito exterior a ele. Marx tratou de explicitar nos *Grundrisse* o que esta condição implica quando confrontada com as formas anteriores de trabalho:

Na produção do capital, desde logo não se trata de uma relação semiartística – que, aliás, corresponde ao desenvolvimento do valor de uso do trabalho, ao desenvolvimento da capacidade particular do trabalho manual imediato, da educação da mão humana etc. para o trabalho. Trata-se, desde o início, de massa, pois se trata de valor de troca e valor excedente. O princípio desenvolvido do capital é justamente tornar supérfluo o trabalho manual, o trabalho físico imediato em geral, seja como trabalho especializado, seja como esforço muscular; melhor dizendo, consiste em colocar a perícia nas forças mortas da natureza. (MARX, 2003, p. 488)

É assim que se compreende o totalitarismo inerente ao projeto educativo do capital. Neste, como dissemos, a alienação não se abate somente sobre o trabalhador “manual”, expropriado no seu cotidiano de suas faculdades humanas essenciais, mas também sobre o trabalhador “pensante”, instrumentalizado por conta do vetor alienante da ciência. Subordinados ao capital, ambos têm por função assegurar a reprodução do sistema como um todo:

A constatação de Marx acerca do trabalho na fábrica, segundo a qual “o próprio indivíduo é dividido, transformado em engrenagem automática de um trabalho fragmentado e desse modo atrofiado até se tornar uma anomalia *verifica-se de modo tanto mais evidente quanto mais elevados, avançados e intelectuais forem os resultados exigidos pela divisão do trabalho*. A separação da força de trabalho e da personalidade do operário, sua metamorfose numa coisa, num objeto que o operário vende no mercado, repete-se igualmente aqui. Porém, com a diferença de que nem toda faculdade mental é suprimida pela mecanização; apenas uma faculdade ou um complexo de faculdades destaca-se do conjunto da personalidade e se coloca em oposição a ela, tornando-se coisa, uma mercadoria. Ainda que os meios da seleção social de tais faculdades e seu valor de troca material e moral sejam fundamentalmente diferentes daqueles da força de trabalho (não se deve esquecer, aliás, a grande série de elos intermediários, de transições insensíveis), o fenômeno fundamental permanece o mesmo.” (LUKÁCS, 2003, p. 220).

Com o desenvolvimento das forças produtivas, inúmeras mediações vão se interpondo entre a unidade de produção individual e a totalidade do processo, tornando impossível aos trabalhadores fazer o mapeamento cognitivo do quadro de relações onde se acham inseridos.

Ao descrever o processo de racionalização que organiza a moderna produção, Lukács assinala:

[...] o mais importante é o *princípio* que assim se impõe: o princípio da racionalização baseada no cálculo, na *possibilidade do cálculo*. As modificações decisivas que assim são operadas sobre o sujeito e o objeto do processo econômico são as seguintes: em primeiro lugar, para poder calcular o processo de trabalho, é preciso romper com a unidade orgânica racional, sempre qualitativamente condicionada, do próprio produto. Só pode alcançar a racionalização, no sentido de uma previsão e de um cálculo cada vez mais exatos de todos os resultados a atingir, pela análise mais precisa de cada conjunto complexo em seus elementos, pelo estudo de leis parciais específicas de sua produção. Portanto, a racionalização deve, por um lado, romper com a unidade orgânica de produtos acabados, baseados na *ligação tradicional de experiências concretas do trabalho*: a racionalização é impensável sem a especialização. (LUKÁCS, 2003, p. 202)

No capitalismo, multiplicam-se os contextos de aplicação da ciência, que passa a recobrir todos os meandros e toda a superfície do processo produtivo com vistas a racionalizá-lo, suprimindo o desperdício de tempo, os gestos desnecessários, os comportamentos supérfluos e todo trabalho inútil. No entanto, esta revolução na base técnica da produção por meio da ciência, longe de realizar o sonho iluminista de aumentar a qualidade de vida humana, somente agrava a alienação, o desemprego, a pobreza, a expulsão da força de trabalho do processo de produção – um fato que demonstra a impossibilidade do capital de se instituir como força universal civilizatória.

Por certo, as soluções tecnicistas não são mais que falácias. Conforme Marx ressaltou, se é verdade que a ciência pode revolucionar a base técnica da produção com vistas a aumentar a produção, ela só o faz, entretanto, à custa de manter inalterada a relação essencial de exploração do trabalho pelo capital. O desenvolvimento da maquinaria não leva a um alívio do desgaste do trabalhador, uma vez que o tempo que ele levaria para fazer um certo trabalho não é um tempo usado por ele para o seu desenvolvimento como sujeito, mas é apropriado pelo capital para novas funções com vistas à realização incessante do valor.

É assim que podemos abordar a relação entre o capital e a formação humana. A *tendência* geral do capital em subordinar a seus interesses a totalidade da vida social se detecta com especial força no campo da educação. E isto, em dois sentidos. Num primeiro, no nível da relação público/privado: opondo-se ao ideário da educação pública consensuado no interior da luta de resistência dos trabalhadores, o capital investe fortemente para privatizar a atividade educacional, encontrando aí mais um nicho de exploração do trabalho humano. Num segundo sentido – e, diríamos, com efeitos bem mais profundos sobre a cultura humana – no nível da própria concepção de formação humana, onde a *forma-mercadoria* fornece a matriz filosófica para o conceito de *homem*. Não se trata apenas de aplicar *sobre* as relações

educacionais a forma-mercadoria, deixando de fora um núcleo simbólico ainda infenso ao capital, mas trata-se de moldar este núcleo em sua constituição mais íntima de acordo com os valores da forma-mercadoria. Assim, a ideologia do capital pretende formar, com um mínimo de recursos, o sujeito dócil produtivista. O homem se torna capital humano.

As reflexões de Gramsci sobre o modo como o capital dispõe da formação humana complementam as de Marx e de Lukács. Na esteira da crítica destes dois autores, Gramsci notou que é inerente à prática educativa capitalista *preparar diferentemente os intelectuais segundo o lugar que ocuparão na divisão social e técnica do trabalho*. A perspectiva formativa lhes está destinada em função de seu pertencimento social. Segundo ele, a presença desta *dualidade estrutural* no sistema educacional não se deve apenas a uma “ausência de humanismo” do capital, mas trata-se, antes, de uma razão inscrita na própria racionalidade exigida pela reprodução do capital, que pode se manifestar tanto no nível da estrutura formal do sistema – quando um sistema é constituído por dois distintos percursos formativos (podendo ter ou não uma equivalência entre si para efeito de continuidade do ensino) – quanto pode, não obstante gozar de uma unicidade formal, se expressar no interior do próprio sistema, diferenciando a formação segundo sua qualidade: ensino de qualidade para as classes sociais que vão assumir funções intelectuais (e que por isto exigem formação científica) e ensino instrumental para os trabalhadores que vão executar funções relacionadas à execução manual.

Vê-se como a dualidade do sistema rebate no nível da estrutura curricular. Apesar de ocuparem lugares desiguais na divisão social e técnica do trabalho no que diz respeito às funções, salários, oportunidade de ascensão profissional, poder político, prestígio social, os trabalhadores são inscritos, todos, em um sistema marcado por uma unilateralidade com relação ao conhecimento. As classes sociais que vão exercer funções de reduzida complexidade são formadas segundo a perspectiva do “treinamento” assentadas em faculdades como destreza, repetição, memorização – faculdades estas que dispensam o conhecimento científico; já as classes que vão exercer funções mais complexas relacionadas à tomada de decisões, regulação, pesquisa, gestão, não obstante serem formadas segundo uma perspectiva que lhes garante o domínio científico, têm igualmente a sua formação degradada por conta da “natureza instrumental” do ensino científico ministrado em estreita conformidade com a racionalidade do capital. Como Lukács observou, a diferença do trabalhador em relação ao seu processo de trabalho e do técnico em relação ao nível da ciência e da rentabilidade de suas aplicações técnicas é *uma variação puramente quantitativa, e não uma diferença qualitativa na estrutura da consciência*. É neste sentido que se compreende a intervenção do

educador Gaudêncio Frigotto ao chamar a atenção para a função estrutural que o *improdutivo* assume na *produtividade capitalista*:

[...] a escola, mediante processos de seletividade social e criação de centros de excelência, prepara com o domínio aprofundado em diferentes ramos do conhecimento *os intelectuais de diversos níveis* (Gramsci) que atuam como quadros de trabalhadores improdutivo, mas necessários à produção e realização da mais-valia, principalmente no âmbito de organização, planejamento, gerência, controle e supervisão de produção. Trata-se de funcionários da capital e parte do corpo coletivo de trabalho. Atuam, fundamentalmente, para maximizar as condições de produção da mais-valia. O domínio aprofundado de diferentes saberes transmitidos na escola é fundamental nesta tarefa.

A escola também cumpre uma função mediadora no processo de acumulação capitalista, mediante sua ineficiência, sua desqualificação. Ou seja, sua improdutividade, dentro das relações capitalistas da produção, torna-se produtiva. Na medida em que a escola é desqualificada para a classe dominada, para os filhos dos trabalhadores, ela cumpre uma dupla função na reprodução das relações capitalistas de produção: justifica a situação de explorados e, ao impedir o acesso ao saber elaborado, limita a classe trabalhadora na sua luta contra o capital. A escola serve ao capital tanto por negar o acesso ao saber elaborado e historicamente acumulado, quanto por negar o saber social produzido coletivamente pela classe trabalhadora no trabalho e na vida. (FRIGOTTO, 1984, p. 224)

Compreende-se como os homens têm suas possibilidades formativas reduzidas não só por conta do acesso restrito ao ensino da ciência – (devido à falta de escolas, professores e condições adequadas de aprendizagem) – mas também por conta da própria concepção de ciência que subjaz à proposta político-pedagógica do capital, uma vez que todo o pensamento no modo de produção capitalista é também colonizado pela via de sua instrumentalização. Desde esta perspectiva pode-se compreender que o conceito de *integração curricular* que se limita a justapor as áreas de conhecimento, sem criticar os interesses de classe que historicamente firmaram seus contornos, acaba por reproduzir as formas históricas de opressão do capital.

3.2 A formação humana sob o signo da emancipação

As observações anteriores a respeito do rebaixamento da formação humana como condição inerente à reprodução ampliada do capital nos fornecem, pela via da dialética, as formas de sua superação. O *trabalho*, a instância na qual o homem pode experimentar tanto a mais radical forma de alienação social quanto a mais radical afirmação de sua liberdade, é, por isto mesmo, tributário de uma capacidade explicativa das relações sociais que o torna, para as teorias pedagógicas de orientação marxista, o princípio educativo por excelência de uma proposta de formação humana.³⁵ Resta precisar em que repousa esta superioridade do

³⁵ Embora nuançadas com relação a alguns aspectos, várias denominações respondem pelas teorias pedagógicas de orientação marxista: educação politécnica, educação tecnológica, educação emancipatória, educação crítica.

trabalho e o que justifica a sua incorporação como princípio orientador numa formação que pretende repor as bases de uma formação humana autenticamente integrada.

Para Marx, o trabalho humano – como formador de valores de uso – é uma condição de existência do homem, ele existe em todas as formas de sociedade: “Ele é uma necessidade natural eterna que tem a função de mediar o intercâmbio entre o homem e a natureza”. (2008a, p. 9) Ademais, há algo nele que o diferencia do trabalho animal e que justamente assinala a passagem do ser meramente biológico ao ser social: a *finalidade*. O “salto ontológico” humano se dá com base na afirmação de uma *intenção* posta pelo homem na base de sua relação com a natureza e com os outros homens pela via do trabalho – é esta intenção que faz recuar a “barreira natural” representada pelo estágio dado de desenvolvimento das forças de produção, permitindo, assim, ampliar o mundo da liberdade humana. A vontade, o projeto, a deliberação, o propósito são atos da consciência humana que dão origem a um novo ser *posto por ela* e por meio dos quais surge um complexo dinâmico que não encontra paralelo na natureza. A finalidade inerente ao trabalho humano é uma condição sem a qual o homem não firma sua humanidade e tampouco se diferencia dos demais animais. Segundo a célebre afirmação de Marx:

[...] no fim do processo de trabalho aparece um resultado que já estava presente desde o início na mente do trabalhador que, deste modo, já existia idealmente. Ele não efetua apenas uma mudança de forma no elemento natural, mas imprime no elemento natural, ao mesmo tempo, seu próprio fim, claramente conhecido, o qual constitui a lei determinante do seu modo de agir e ao qual tem de subordinar a sua vontade. (MARX apud LUKÁCS, 1981, p. 4).

Marx assinala assim a co-relação existente entre o mundo do trabalho humano, conformado pelos processos produtivos, e o mundo das finalidades, conformado pelos valores sociais, uma relação que se projeta sobre a prática social do trabalho e a prática social educativa. Por este último termo deve-se compreender não somente a Escola, como instituição difusora de conhecimentos, mas todos os “processos” que têm por função repassar para as gerações mais novas os conhecimentos, os valores e as experiências adquiridas pelas gerações anteriores. A descoberta de Marx dessa relação deu origem a uma rica tradição no campo da educação preocupada em superar o capitalismo e a divisão social classista.

O projeto educacional marxista se insere no interior da contradição capital-trabalho com vista a superá-la. A educação politécnica compreende *uma travessia na contradição* uma vez que ela evoca um fim a ser atingido coletivamente, qual seja, a superação das relações sociais capitalistas, e um método para se chegar ao fim deliberado, qual seja, a relação educacional como processo político contra-hegemônico: “A educação politécnica resulta no

plano contraditório da necessidade do desenvolvimento das forças produtivas das relações capitalistas de produção e da luta consciente da necessidade de romper com os limites intrínsecos e insanáveis destas mesmas relações” (FRIGOTTO, 2012, p. 275)

O trabalho é o princípio educativo que orienta a formação profissional. Subsumido sob uma dimensão criativa, ele é uma instância que reflete toda a complexidade das relações sociais que o enfeixam. Através dele se faz as passagens entre o particular e o universal, entre a formação geral voltada para a compreensão das leis abstratas do conhecimento e a formação focada no desempenho das funções profissionais. A educação *unitária* ou *politécnica* tem como finalidade restituir ao trabalho sua multidimensionalidade de sentidos – “o trabalho restituído como manifestação de vida”, segundo as palavras do educador Gaudêncio Frigotto. Este significado pode também ser bem apreendido nas palavras de Dermeval Saviani, um dos formuladores do princípio educativo da Escola Politécnica:

Se é o trabalho que constitui a realidade humana, e se a formação do homem está centrada no trabalho – isto é, no processo pelo qual o homem produz sua existência – é também o trabalho que define a existência histórica dos homens. Através desta atividade, o homem vai produzindo as condições de sua existência, transformando a natureza e criando, portanto, a cultura e um mundo mais humano. (SAVIANI, 2002, p. 133)

Se o tema da educação é tratado de modo breve na obra de Marx, o mesmo já não acontece na obra de seus herdeiros teóricos. O que Lukács prescreve como a base da formação humana: *a finalidade definida coletivamente nas condições concretas da existência como princípio das relações sociais* não diverge, em essência, do que Gramsci considera como a condição para a classe proletária conquistar sua hegemonia na sociedade: a *catarse*, assim definida pelo autor dos *Cadernos do Cárcere*:

Pode-se empregar a expressão “catarse” para indicar a passagem do momento meramente econômico (ou egoístico-passional) ao momento ético-político, isto é, a elaboração superior da estrutura em superestrutura na consciência dos homens. Isso significa, também, a passagem do ‘objetivo ao subjetivo’ e da ‘necessidade à liberdade. (GRAMSCI, 2007, vol. 1, p. 314-315).

O processo de conquista da hegemonia política pela classe trabalhadora põe, como se vê, a questão do *ethos*, da apreciação do *valor da conduta* do homem diante das formas concretas de sua existência. No momento ético-político gramsciano, a classe proletária toma consciência da dimensão histórica que a constituiu como classe-em-si, supera os “interesses” projetados sobre ela por um agente exterior – o capital – e se eleva a uma dimensão universal, à consciência da totalidade das relações objetivas e subjetivas, à consciência de classe-para-si.

Gramsci, denunciando a realidade social do regime capitalista que faz do trabalhador assalariado meramente um meio de produção de mais-valia, cita, reiteradas vezes, a exigência ética kantiana de *nunca considerar o indivíduo como um meio mas sempre como um fim*.

No interior do contexto que nos movemos, a ética é estruturadora da concepção de formação humana: “O trabalho como princípio educativo, então, não é, primeiro e sobretudo, uma técnica didática ou metodológica no processo de aprendizagem, mas um princípio ético-político.” (FRIGOTTO, 2005, p. 60) Compreende-se, assim, o sentido e a função conferidos à categoria *trabalho* nas propostas emancipatórias de educação. Diferenciando as formas particulares do trabalho assumidas historicamente no interior dos diversos modos de produção – o servil, o escravo, o assalariado – do trabalho na sua forma universal, isto é, o trabalho na forma ontológica ou ontocriativa – (como Lukács o denominou) – as teorias pedagógicas de orientação marxista reconhecem as possibilidades educativas inerentes ao trabalho, à sua capacidade de criar valores de uso, *na medida em que ele é a forma originária da práxis*.

Posta como um ideal a ser atingido através de um processo que enlaça organicamente o pedagógico e o político, a concepção politécnica de formação humana pode ser sintetizada nos seguintes princípios:

– *um princípio de organização do sistema de ensino*: a Escola Politécnica deverá ser pública, gratuita e única para toda a população, uma característica sem a qual não se elimina a divisão classista no interior do sistema tal como acontece no capitalismo. Ela deverá também se integrar à sociedade, superando os estranhamentos entre as práticas educativas e as demais práticas sociais.

– *um princípio de organização de conhecimentos*: A educação politécnica não separa formação geral e formação profissional e tampouco diferencia trabalho intelectual e manual. Estabelecendo, pela via do materialismo histórico-dialético, uma crítica à fragmentação do conhecimento, o currículo politécnico é integrado segundo a forma universal do trabalho, levando o aluno ao domínio dos fundamentos científicos das diferentes técnicas que caracterizam o processo de trabalho moderno.

Ora, em que pese a estreita associação entre educação e trabalho tal como postulada na politecnicidade, a Escola deverá atuar obrigatoriamente como mediadora do processo educativo, uma vez que o objeto de conhecimento não deverá estar pautado prioritariamente em *produtos humanos*, isto é, na produção de bens materiais, mas sim nos significados da práxis do trabalho na criação da realidade humana. Tendo por elemento de unidade as *relações sociais de produção da existência*, o currículo integrado na perspectiva politécnica torna possível

dialetizar as relações entre trabalho, ciência, e cultura (Savianni, 2002; Rodrigues, 2006; Frigotto, 2012).

A pedagogia marxista colheu de Hegel a lição segundo a qual “a necessidade é cega apenas quando não é compreendida” e aplicou-a ali onde o projeto iluminista falhou: a possibilidade de universalizar suas intenções. (Hegel apud Lukács, 1981, p. 60) Com base em uma distinção entre carência (entendida pelo viés do determinismo) e necessidade (entendida pelo viés da liberdade), Marx afirmou que a classe trabalhadora detém o projeto universal humano na medida em que transforma a primeira na segunda pela via da práxis política. As formas de organização social autenticamente solidárias, fundadas na coletivização dos meios de produção, deslocam os sujeitos da condição de seres que reagem meramente aos impulsos biológicos primários, aos desejos irrefletidos, às estruturas sociais dadas para a condição de sujeitos de escolhas refletidas. Por isto a teoria marxista é, em sua raiz última, uma teoria universal da formação humana, a grande *Paideia* do mundo contemporâneo, na medida em que ela tem como meta elucidar o percurso pelo qual as “formas humanas” adquirem suas formas universais. A ciência, vimos, cumpre aí um papel determinante.

4. A CIÊNCIA COMO FORMA SOCIAL-HISTÓRICA DE CONHECIMENTO

A importância que Marx confere à ciência pode ser reconhecida no número de vezes em que o tema é trazido ao primeiro plano de suas investigações. O tema da ciência percorre parte considerável da obra de Marx, e ele será abordado segundo o método dialético de conhecimento que no seu movimento ora a apresentará em seu momento universal — a ciência é uma **força essencial humana**, um meio estruturante das inter-relações do homem com o seu meio — ora, e ao revés, em um momento particularizado, um momento no qual a ciência se exterioriza como **força produtiva social alienada**. A contradição dialética que se instaura no interior do conceito de ciência, conforme se depreenderá dos escritos de Marx, reflete a complexidade da dinâmica histórica que resultou na forma de produção do conhecimento científico conforme a conhecemos hoje.

Toda a abordagem marxista da ciência está ancorada no materialismo histórico-dialético, um método de conhecimento que postula uma relação constitutiva, necessária, entre as formas concretas de existência societária e as formas de consciência social. Marx, nos *Manuscritos econômico-filosóficos* — um texto de juventude — afirmou que “pensar e ser são certamente diferentes, mas estão ao mesmo tempo em uma unidade mútua”. (2008a, p. 108) Num texto bem posterior, qual seja, no *Grundrisse*, ele se referirá à ciência como “esta riqueza ideal e ao mesmo tempo prática”, voltando a sublinhar, mais uma vez, a autonomia e a unidade dialética que mantêm entre si os dois âmbitos de afirmação da ciência. (2011) Para a teoria do conhecimento que tem como base o materialismo histórico, a indissociabilidade entre pensamento e existência é tanto um postulado quanto uma prescrição metodológica a ser aplicada na investigação da história dos saberes construídos pelo homem, não importando se estes saberes tomam a forma de religião, de ciências, de tecnologia ou de arte.

As considerações de Marx sobre a ciência se erigem, pois, em torno dessa contradição constitutiva entre seus dois modos de exteriorização: entre o que ela é, por um lado, como potência construtiva na sua forma universal — nesse sentido, a ciência é uma força universalizante e um local de confirmação das forças essenciais humanas — e por outro, o que ela é em ato, isto é, uma seqüência dos vários momentos particularizados nos quais ela se constitui como uma força que se opõe ao homem.

Estas formas particulares através das quais a ciência evoluiu dialeticamente ao longo da história guardam uma equivalência com as formas particulares de exteriorização do capital — capital e ciência mantêm entre si um conjunto de relações necessárias e estruturais. Na teoria marxista, esta equivalência é apreendida no interior de uma totalidade constituída por

diversas outras categorias sociais que, no seu inter-relacionamento, se orientam, todas, rumo à sua forma universal. Subsumida ao capital, a ciência se universaliza na medida mesmo em que se universalizam também o trabalho, as forças produtivas, a riqueza, as relações de produção (a propriedade privada, na sua forma universal, ganha a forma de propriedade coletiva), etc. Segundo Marx:

O desenvolvimento da ciência, esta riqueza ideal e ao mesmo tempo prática, é apenas um aspecto, uma forma, em que se manifesta o desenvolvimento das forças produtivas humanas, isto é, da riqueza. Considerada *idealmente*, a dissolução de uma forma determinada de consciência bastaria para matar toda uma época. Na realidade, esse limite da consciência corresponde a um determinado grau do desenvolvimento das forças produtivas materiais e, por conseguinte, da riqueza. (MARX, 2011, p.446)

Para se entender como e porque precisamente a ciência cumpre este lugar estruturante no capitalismo, é preciso retornar à observação de Marx de que a experiência histórica moderna está assinalada por um sentido inteiramente diferente ao das experiências anteriores, uma vez que subsumidas pela força universalizante do capital, as forças produtivas e as relações de produção não se limitaram a reproduzir uma condição dada, *mas passam a gerir as próprias condições de sua reprodução*. No modo de produção contemporâneo, a força do capital não se aplica somente sobre a produção, mas se aplica, sobretudo e indistintamente, aos próprios meios de produção, fazendo com que estes se convertam em simples mercadoria.

Mais que um processo de acúmulos contínuos, a produção material da vida humana, sob a jurisdição do capital, é feita de descontinuidades, rupturas, permanentes construções e destruições, e isto não só dos produtos de consumo, mas também dos próprios meios de produção. É por isto que Marx dirá que o capitalismo revolucionou os métodos de *produzir a produção*, sendo a ciência um agente constitutivo deste processo na medida em que ela está posta a serviço do incremento da força produtiva. Esta descontinuidade foi assinalada por ele no *Grundrisse*:

Aqui, aparece a tendência universal do capital, que o diferencia de todos os estágios de produção precedente. Embora limitado por sua própria natureza, o capital se empenha para o desenvolvimento universal das forças produtivas e, desse modo, devém o pressuposto de um novo modo de produção, fundado não no desenvolvimento das forças produtivas para reproduzir e, no máximo, ampliar um estado determinado, mas onde o próprio desenvolvimento das forças produtivas – livre, desobstruído, progressivo e universal – constitui o pressuposto da sociedade e, por isso, de sua reprodução; onde o único pressuposto é a superação do ponto de partida. (MARX, 2011, p. 445)

De início, a ciência desempenhou uma importante função civilizatória, quando se contrapôs à realidade sócio-econômica do mundo feudal – daí, o papel revolucionário que

cumpriram alguns pensadores como Giordano Bruno, Descartes, Galileu, dentre muitos outros, ao se posicionarem contra o dogmatismo obscurantista da Igreja Católica – mas veio a se tornar, no decorrer de um complexo de relações sociais moldadas no interior da dinâmica histórica, um dos elementos centrais de reprodução do sóciometabolismo do capital. Hoje, indubitavelmente, o capital precisa da ciência para a sua reprodução.

É assim que ao discorrer sobre este ponto de inflexão que representou o momento em que a ciência foi incorporada como força produtiva do capital, Marx assinala a forma como ela se volta contra o trabalhador. A unidade na cooperação, a divisão do trabalho, o emprego da ciência no controle das forças naturais defrontam os trabalhadores individuais como algo coisificado e estranho a eles, simples forma de existência dos meios de trabalho que os confronta como “funções do capital”.

Entretanto cumpriria notar que a verdade científica do ponto de vista dialético é sempre contraditória — e Marx não se cansará de ressaltar que precisamente as forças que hoje constroem a ciência em seu papel humanístico podem vir a ser uma plataforma para a construção de um espaço de conhecimento baseado em trocas múltiplas e solidárias (Alves, 2007). Daí a asserção marxista de que a ciência deverá ser tensionada rumo ao desenvolvimento da sua forma universal — o que somente acontecerá na sociedade sem classes.

O limite do capital é que todo este desenvolvimento procede de modo contraditório, e o aprimoramento das forças produtivas, da riqueza universal, etc., do conhecimento, etc., aparece de tal forma que o próprio indivíduo que trabalha *se aliena*; se relaciona às condições elaboradas a partir não como suas próprias condições, mas como condições de uma riqueza *alheia* e de sua própria pobreza. Todavia, essa própria forma contraditória é evanescente e produz as condições reais de sua própria superação. O resultado é: *tendencial e potencialmente* o desenvolvimento universal das forças produtivas – da riqueza em geral – como base, bem como a universalidade do intercâmbio e, portanto, do mercado mundial como base. (MARX, 2011, p. 447)

A ciência entra, pois, na teoria societária marxista como uma mediação fundamental da formação social capitalista, como uma das instâncias mais relevantes de extração de mais-valia, e daí se compreende a cuidadosa análise empreendida por Marx que, no decorrer da sua obra, a examina nas suas relações concretas e contraditórias com o capital e o trabalho, com a questão da propriedade privada, da tecnologia, da sensibilidade humana, da formação humana, ou seja, com todas as instâncias constitutivas da *totalidade social*. Para que o homem possa realizar todo o seu potencial emancipatório de vida – esta é a lição de Marx – é preciso que ele liberte a ciência da força destrutiva do capital – o que só poderá ser feito pela classe social que aspira à universalidade, qual seja, a classe dos que vivem do trabalho. O

comunismo, forma supra-sumida da propriedade privada, liberta a relação do homem com todas as instâncias de produção da vida material – a ciência, por consequência. “A suprasunção da propriedade privada”, diz Marx, “é a emancipação completa de todas as qualidades e sentidos humanos” (2008a, p. 109).

O tema da ciência percorre os escritos de Marx desde a sua juventude, época em que o autor mantinha fortes laços com os “jovens hegelianos de esquerda”, e será retomado e reavaliado a cada momento segundo o novo contexto das investigações. Nesta *démarche* intelectual, ele inquirirá o conceito de ciência na sua relação com a epistemologia para em seguida focá-la predominantemente como uma variável econômica do capital. Outro tema explorado por Marx já na fase madura de sua obra – este mais controverso – diz respeito ao lugar que a ciência ocupa na conformação do modo de produção capitalista. A ciência, não obstante o fato de ser constituída como um dos determinantes da superestrutura do modo de produção capitalista, tem um papel e um sentido diferenciados destes em decorrência dos seus efeitos sobre a instância infra-estrutural, dominada pelo econômico. Voltaremos oportunamente a esta questão.

Podemos assinalar, num primeiro momento, como marcos orientadores do conceito de ciência para o materialismo histórico:

— A recusa em conceder à ciência o estatuto de uma entidade anistórica, mítica, presidida tão-somente pela dinâmica interna de sua arquitetura conceitual. Inimigo feroz do idealismo, Marx jamais fala da ciência como se ela fora uma instância autônoma da vida social agindo mediante um princípio imanente determinado – e isto por que ele desconsidera toda primazia da razão na condução do conhecimento. Se, para o marxismo, não se pode falar de um objeto epistemológico fora da história, tampouco se pode falar de um sujeito do conhecimento como um espectador imparcial do processo de produção do conhecimento. A imagem mais adequada para captar a figura do sujeito cognoscente, o sujeito que se desenha no horizonte do seu afrontamento com o mundo objetivo, não é a do sujeito kantiano, atemporal, encerrado em suas próprias estruturas transcendentais, mas o sujeito considerado à luz do seu caráter histórico e dialético. Ou seja, a produção do conhecimento se realiza mediante um processo dado pelas oposições dialeticamente articuladas entre o conhecimento do sujeito e a verdade do objeto. Enquanto o saber é, na reversibilidade especular do materialismo dialético, um produto da atividade humana, uma instância de confirmação das forças essenciais humanas, o sujeito é, por seu turno, o resultado, uma instância produzida por este saber.

— A ciência é tanto uma força produtiva como um meio de produção, e, por isto, a análise de seus processos deve se dar segundo um método dialético que revele as relações internas, necessárias, da produção científica como expressão das leis da sociedade capitalista e como expressão de suas formas de existência. Somente num quadro de uma consideração do modo de produção na sua totalidade e das relações sociais que nele se desenvolvem resulta possível compreender como a ciência, na fase atual de desenvolvimento das forças produtivas, duplica, no seu interior, as relações alienadas do capitalismo.

Os dois princípios nos levam imediatamente à consideração de que a crítica marxista à ciência se desenvolve em dois planos de análise conjugados e inalienáveis. O primeiro diz respeito às relações epistemológicas inerentes à constituição do objeto científico, que, segundo o marxismo, só podem ser apreendidas à luz de uma teoria da sensibilidade humana; o segundo, à consideração de que a ciência, como força social produtiva, é uma relação que deve ser apreendida junto às instâncias imediatas da produção. O reconhecimento destes dois planos da obra de Marx não supõe, entretanto, como poderia parecer à primeira vista, uma cesura irreparável entre dois modos irredutíveis de análise, i.é, uma ruptura entre um plano interno, no qual procurar-se-ia os determinantes meramente *racionais* da constituição do objeto epistemológico, e um plano externo, no qual a ciência seria apreendida em sua relação com os determinantes sociais. Fundado na ideia de que o conhecimento é uma prática social, o marxismo supera a aparente antinomia entre a visão internalista e a visão externalista de ciência, instituindo aí uma outra via epistemológica.

Com efeito, firmou-se no campo da historiografia científica uma visão que associa imediatamente o marxismo às concepções *externalistas* de ciência, concepções estas que postulam que as razões da ciência devem ser buscadas nas relações sociais exteriores a ela, em oposição às concepções *internalistas*, que enxergam a ciência em suas relações internas puramente conceituais. Ora, a clássica divisão entre as correntes *internalistas* e *externalistas* da história da ciência não tem, no domínio do marxismo, nenhuma efetividade, e isto porque para Marx tanto a sensibilidade quanto a natureza são entidades que só se apreendem em uma forma *social*. *A natureza que vem a ser na história humana é a natureza efetiva do homem*, diz Marx (2008a, p. 112) o que quer dizer que as formas que o homem desenvolve em sua práxis social, mediadas pelo trabalho, tomam a forma, no plano cognitivo, de uma descrição que é intrinsecamente uma forma *social*:

Posto que sou cientificamente ativo, uma atividade que raramente posso realizar em comunidade imediata com outros, então sou ativo *socialmente* porque o sou enquanto *homem*. Não apenas o material da minha atividade – como a própria língua na qual o pensador é ativo – me é dado como produto social, a minha própria existência é atividade social; por isso, o que faço a partir de mim, faço a partir de mim para a sociedade, e com a consciência de mim como ser social. (2008a, p.107)

A epistemologia marxista desconsidera toda concepção fundada na crença de uma descrição situada fora da história, um conhecimento apoiado numa espécie de *ponto arquimediano* a partir do qual o real se desvelaria de modo absoluto. Para ela, toda categoria lógica é uma categoria histórica – (e, como se vê, até mesmo a própria linguagem que o cientista utiliza para descrever a natureza, como Marx chamou a atenção em dois de seus livros: nos *Manuscritos* e em *A Ideologia Alemã*) – e daí a irrelevância da dicotomia internalismo e externalismo para se pensar a história da ciência. Tendo por objeto a própria historicidade das categorias científicas e o modo como elas são determinadas pela vida produtiva material, a historiografia da ciência de bases marxista dissolve a oposição entre análises internalistas e análises externalistas.

No entanto, a descrença numa descrição científica objetiva não faz de Marx um relativista: não há uma contradição entre a historicidade do conhecimento e a realidade de seus objetos, devendo ambas ser consideradas como momentos diferenciados do conhecimento dialético. Como ele assinala na *Contribuição à Crítica da Economia Política*:

Para a consciência – e a consciência filosófica é determinada de tal modo que para ela o pensamento que concebe é o homem real, e o mundo concebido é, como tal, o único mundo real – para a consciência, pois, o movimento das categorias aparece como o verdadeiro ato de produção – que apenas recebe um impulso do exterior – cujo resultado é o mundo, e isso é exato porque (aqui temos de novo uma tautologia) a totalidade concreta, como totalidade do pensamento, como uma concreção do pensamento, é, na realidade, um produto do pensar, do conceber; não é de nenhum modo o produto do conceito que se engendra a si mesmo e que concebe separadamente e acima da intuição e da representação, mas é elaboração da intuição e da representação de conceitos. (MARX, 2008c, p. 259)

Toda a controvérsia sobre o internalismo e o externalismo decorre, conforme sugerimos adiante, de uma atenção maior que foi dada pela historiografia científica às análises de Marx na sua fase de maturidade – quando a ciência é tratada prioritariamente como força produtiva social – negligenciando, deste modo, uma perspectiva da teoria marxista mais atenta às questões internas constitutivas da ciência. Fizemos questão portanto de enfatizar neste capítulo uma dimensão pouco considerada das reflexões filosóficas de Marx sobre a ciência: a sua relação com a sensibilidade humana. Ao perceber a sensibilidade humana como um produto da história e, ademais, ao postular que a sensibilidade tem de ser a base de toda

ciência, Marx, ao mesmo tempo em que coloca em cheque o sentido mistificador das ciências empíricas comprometidas com a crença positivista dos “fatos”, funda uma nova concepção de ciência que a toma como um *construto* histórico. A história da ciência que tem como fundamento o materialismo histórico-dialético interroga a ciência como uma prática social inserida numa situação histórica e cultural específica.

A historicidade atribuída à ciência pelo marxismo, cumpre assinalar, não se resume ao nível dos seus artefatos. Mais que ao simples desenrolar cronológico das descobertas científicas, é uma historicidade atribuída ao nível das concepções, dos princípios, dos métodos da ciência – um viés, diga-se, atingido pelo historiador ao final de um percurso no qual ele remonta as ideias científicas às condições materiais a que elas se relacionam.

Dito isto, antecipo o que será exposto de modo mais detalhado neste capítulo, a saber, os argumentos de Marx sobre as relações entre a ciência, a propriedade privada, a atividade sensível humana e a alienação. As relações que a ciência desenvolve no interior da totalidade social podem ser apreendidas a partir das seguintes considerações:

— Para Marx, o vinco que define *as relações do homem com os sentidos* está fundado na natureza do comportamento do homem com *o objeto do seu sentido*. O *sentido* do homem nunca é algo imediato, mas um produto da história. E esta historicidade se desdobra na dimensão do sujeito como um sentido que advém através do *comportamento* do homem com relação ao objeto – os objetos extraem seu sentido no interior dos processos sociais. Ao denunciar a função mitificadora que a “intuição” e o “sensível imediato” desempenham na filosofia burguesa, e explicitar as relações sensíveis como relações de força, Marx funda a epistemologia contemporânea nas relações de classe que se desenvolvem na história;

— O capitalismo, mediante a propriedade privada, exerce uma forma de regulação totalitária sobre a sensibilidade humana que a empobrece e a particulariza. O trabalho se tornou estranho ao homem, este estranhamento se estende a toda a atividade social incluindo aí, além dos meios de produção e de manutenção da vida, todas as formas de conhecimento, sejam elas a ciência, a arte, ou a técnica, que são formas objetivamente desdobradas da essência humana. “A propriedade privada”, diz Marx, “nos fez tão cretinos e unilaterais que um objeto somente é nosso se o temos” (2008a, p. 108);

— Uma vez que a propriedade privada é trabalho, isto é, trabalho expropriado do trabalhador que se volta contra ele na forma de capital, e, ademais, que é ela quem determina a relação do homem com o objeto de seu sentido – sob a jurisdição da

propriedade privada todas as coisas aparecem como *exteriores* ao homem – toda a produção que tem origem na atividade sensível acha-se alienada em relação ao homem;

— A ciência é subsumida ao capital no interior de uma relação entre a produção de mais valia relativa e o incremento das condições de produção. Diferente da mais-valia absoluta, que promove a expropriação do trabalhador seja por meio do aumento da extensão física da jornada de trabalho seja por meio da compressão salarial, a mais-valia relativa, definida por Marx como uma forma não-direta de expropriação do trabalho que se dá pelo aumento de produtividade através do incremento das forças produtivas, exige, para a sua consecução, o aprofundamento constante de uma revolução na base técnica da produção. Mais que uma relação meramente conjuntural, Marx identifica como uma necessidade inerente à reprodução do capital o aumento proporcional do capital fixo – que é a parte do capital exteriorizada na forma de materiais e meios de trabalho – sobre o capital variável, relacionado ao pagamento da força de trabalho. Esta tendência, para cuja concretização a ciência é um meio imprescindível, aprofunda ainda mais as contradições entre o capital e o trabalho;

— Da constatação de Marx do caráter eminentemente social da ciência segue-se um *ethos* que coloca em questão não só o problema da apropriação privada dos bens científicos, mas também, e de modo mais profundo, a questão das próprias condições de sua produção. Para a ética marxista, a ciência não pode ser objeto de uma produção/apropriação privada, uma vez que todo meio de produção da ciência é social. Assim, a ciência só poderá se reconciliar consigo própria no momento em que a propriedade privada tiver sido supra-sumida. O *comunismo* é a expressão positiva da propriedade privada supra-sumida, momento em que o homem se apropria da sua essência humana. Na sociedade sem classes, ciência, arte e tecnologia executam o retorno pleno a toda riqueza. Segundo Marx, “trata-se de retorno pleno, tornado consciente e interior a toda riqueza do desenvolvimento até aqui realizado, retorno do homem para si enquanto homem social, isto é, humano.” (2008a, p. 112)

4.1 O método científico de Marx

Como se viu, Marx toma a ciência como uma instância histórica inerentemente relacionada à totalidade social e o empreendimento científico como o resultado de uma relação dialética entre a forma universal da ciência e a ciência em seus momentos particulares. Com vistas a aprofundar a exposição da análise marxista da ciência, comentaremos agora os

aspectos mais importantes do materialismo histórico-dialético, que Marx considerava o único método adequado para apropriar-se do concreto, reproduzindo-o como um concreto pensado. Conduziremos esta exposição tendo como eixos orientadores duas ordens de questões:

1. *As relações entre essência e fenômeno*: que no materialismo histórico-dialético tomam uma forma própria, original, que se opõe à tradição filosófica clássica;
2. *O logos marxista*: que trata das relações entre o universal, o particular e o singular no interior do método da economia política.

Tendo como horizonte a eliminação da propriedade privada, Marx resolve de uma perspectiva inteiramente nova o problema das relações lógico-abstratas que presidem o conhecimento. A correta compreensão das relações que dialeticamente enlaçam *fenômeno* e *essência* no quadro de condições históricas determinadas, e o método original que dispõe a relação lógica *do todo com as partes* na análise do movimento social, constituíram uma revolução teórica no pensamento político europeu do século XIX, uma revolução sem a qual a classe trabalhadora não poderia perceber sua identidade e seu papel no desenvolvimento da história.

Esta nova consciência, adquirida no calor da luta política, teve por base a crítica de Marx à noção de Estado de Hegel. Enquanto para Hegel as transformações da história teriam origem no desenvolvimento dialético da ideia, para Marx, ao contrário, a ideia não seria senão uma formação social enraizada na produção material da vida humana. Essa crítica ao idealismo hegeliano será um divisor de águas na história do pensamento humano, capaz de inaugurar um novo campo de relações do conhecimento. A partir dela, os trabalhadores terão um método para reconhecer como se engendram e se determinam as relações de classe na história, seus movimentos, seus protagonistas, suas formas de conservá-las ou de destituí-las.

4.1.1 Essência e fenômeno no marxismo

Marx, por toda sua obra, se afastou das posições empiricistas que postulam uma coincidência imediata entre a forma de aparecimento — a forma fenomênica — e a essência das coisas. As categorias essenciais da vida social – como *modo de produção, força de produção, meio de produção, trabalho, valor* – jamais coincidem imediatamente com suas formas de exteriorização, dado que elas são ontologicamente distintas dos fenômenos a que dão origem e defasadas em relação a eles. Às vezes são até mesmo, Marx dirá, opostos. (2008c, cap. 48, vol.III)

A distinção precisa entre os dois domínios, quais sejam, o domínio do real e o domínio do factual, e o modo como eles se articulam no interior da vida social constituem o cerne da crítica da economia política de Marx e o que dá origem a sua noção de ideologia. O conceito de ideologia tal como pensado por Marx está referido à ausência da correta compreensão das relações entre os mecanismos geradores da vida social e suas formas de manifestação.

De modo sintético, pode-se dizer que Marx firma as bases do materialismo histórico-dialético a partir do confronto com o sistema idealista de Hegel e com o materialismo metafísico de Feuerbach. Dentro do registro da dialética hegeliana, que postulava a não coincidência entre a essência e o fenômeno no curso da história, Marx mostrará a importância de se ir além do fenômeno imediato para apreender o *concreto-pensado* capaz de explicar de modo objetivo as relações existentes na sociedade. Todavia refutará Hegel na precedência que este confere à *ideia* como agente de transformação do mundo, ficando, neste sentido, mais próximo do materialismo de Feuerbach, que repõe a precedência do *existente* sobre a *ideia* ao mesmo tempo em que postula uma relação imediata entre eles. Mas tampouco a dialética marxista se reconciliará inteiramente com o materialismo feuerbachiano: Marx dirá que Feuerbach ficou refém de uma noção de “real natural” infensa à historicidade humana.

Para melhor compreender a síntese acima, retomaremos as origens dessa formulação, que podem ser detectadas na “virada” filosófica que Hegel efetuou sobre a herança da filosofia idealista alemã. Apesar de não pretendemos dar conta, nem mesmo em suas grandes linhas, de todo o significado dessa “virada” filosófica, gostaríamos de destacar, pela importância que o tema tem para a tarefa de situar a questão da ciência no pensamento marxista, uma das linhas que compõe este complexo mosaico, considerando-o do ponto de vista de nosso problema: a originalidade da lógica hegeliana e o modo como ela foi conservada na dialética marxista.

A importância de refazer este percurso teórico acha-se justificada por uma afirmativa de Lukács segundo a qual toda a constituição de *O Capital* baseou-se numa distinção, que tem origem em Hegel, entre *existência* (que se decompõe nos aspectos dialéticos do fenômeno e essência) e *realidade*. Segundo Lukács, Hegel teria reconhecido claramente e exprimido “de forma muito próxima daquela de Marx,” (2003, p. 89) a ideia de que a realidade produz e reproduz suas próprias condições de existências:

Os vestígios mitologizantes dos ‘valores eternos’, eliminados da dialética por Marx, situam-se no nível da filosofia da reflexão, que Hegel combateu com obstinação e tenacidade durante toda sua vida, e contra a qual mobilizou todo seu método filosófico, o processo e a realidade concreta, a dialética e a história. A crítica de Marx a Hegel é, portanto, a seqüência e a continuação direta da crítica que Hegel exerceu contra Kant e Fichte. Assim, o método

dialético de Marx nasceu como a continuação conseqüente do que Hegel havia almejado, mas que não obtivera concretamente [...] (LUKÁCS, 2003, p. 92)

Esta exposição tem por finalidade reconhecer a importância estrutural da distinção entre *existência* e *realidade* na fundação do método dialético, e precisar em que consiste a diferença entre a dialética hegeliana e a dialética marxista. Para tanto, é preciso retomar alguns aspectos do pensamento de Kant.

4.1.2 A cisão kantiana

O desconforto de Hegel com o sistema de Kant tem origem numa cisão intransponível que ele detecta entre o *conhecimento*, que se aplica ao mundo fenomênico, e o *pensamento*, que se abisma num mundo não-sensível. Hegel tenta “fechar” o abismo deixado em aberto por Kant “apesar de todos os seus esforços” com uma nova concepção sobre o *absoluto*. A originalidade da assertiva de Hegel sobre o modo como o absoluto gera e se relaciona com a finitude é responsável por um deslocamento nas concepções que se têm sobre o papel do tempo no pensamento humano. Com Hegel, o pensamento se inscreve na história, a partir dele a relação necessária e inexpugnável entre o tempo histórico e as formas de pensamento que aí se instituíram não poderá mais ser ignorada. (Hegel, 2007; Inwood, 1997, Châtelet, 1995). O postulado hegeliano da temporalidade do pensamento serviu de pilar para Marx erigir o materialismo histórico-dialético.

A crítica de Hegel a Kant centra-se numa ideia que este último desenvolveu no livro *Crítica da Razão Pura* segundo a qual não podemos conhecer senão fenômenos e jamais atingir as coisas em si. A intenção teórica que subjaz à assertiva de Kant é conhecida: tratava-se de salvar a metafísica de uma derrocada, que por esta época achava-se premida entre duas ameaças: de um lado, o ceticismo de Hume, que voltava sua mira contra a ideia de uma “razão universal” presidindo o comportamento de um fenômeno, e, de outro, o racionalismo de Leibniz, um pensamento especulativo, abstraído da finitude espaço-temporal, e, por isto, incapaz, segundo Kant, de perceber seus limites.

É no interior dessa luta teórica em duas frentes – contra o empiricismo e contra o racionalismo – que se apreende a essência do projeto kantiano. Tratava-se de limitar os excessos do pensamento lógico-especulativo, que se caracteriza por alicerçar o conhecimento no *princípio lógico da não-contradição*, o princípio segundo o qual é considerada verdadeira toda proposição que não apresenta um conflito lógico em sua constituição. Isto significava, em outros termos, restringir o âmbito de justificação de uma proposição ao âmbito do

entendimento (conceito) somente, uma vez que toda construção logicamente coerente pode, a princípio, pretender ser verdadeira sem qualquer outra forma de justificação mais sólida, visto que nenhum objeto da experiência pode confirmá-la ou desmenti-la. Foi com base numa construção fundada em ideias puramente abstratas que a escolástica se autorizou a pensar, e a demonstrar, a existência de um vasto domínio inteiramente alheio à experiência humana – como Deus, o Cosmos, ou a alma humana. A falta de um referente sólido para embasar o conhecimento não foi uma característica somente da filosofia medieval, mas também da ciência medieval. Apoiada no pensamento especulativo, a ciência medieval se espalhou na criação de mundos puramente imaginários, mundos constituídos por um emaranhado de conceitos a quem faltava qualquer legitimação junto das coisas. Ilustrativo disso são os bestiários e os animais fantasmáticos que povoam o imaginário da cultura medieval, nascidos mais das figuras retóricas com origem nos livros antigos ou na tradição oral do que em bases empíricas consistentes.

A lógica moderna pôs fim à autoridade do pensamento especulativo por meio de uma crítica ao princípio de não-contradição. Segundo ela, esse princípio não bastaria para estabelecer a verdade de uma proposição, uma vez que *um juízo pode não ser contraditório em si mesmo sem ser por isto mesmo verdadeiro*. Assim é que Kant, autor de uma obra que procurava encontrar um novo lugar para a metafísica depois da turbulência provocada pela criação da física newtoniana, é levado a afirmar “que todo conhecimento das coisas proveniente só do entendimento puro ou da razão pura não passa de ilusão”. O juízo científico só se valida, segundo ele, mediante a *experiência*

Seja quais forem o modo e os meios pelos quais um conhecimento se possa referir a objetos, é pela *intuição* que se relaciona imediatamente com estes e ela é o fim para o qual tende, como meio, todo pensamento. Esta intuição, porém, apenas se verifica na medida em que o objeto nos for dado; o que, por sua vez, só é possível, [pelo menos para nós homens,] se o objeto afectar o espírito de certa maneira. A capacidade de receber representações (receptividade), graças à maneira como somos afectados pelos objetos, denomina-se *sensibilidade*. Por intermédio, pois, da sensibilidade são-nos *dados* objetos e só ela nos fornece *intuições*; mas é o entendimento que *pensa* esses objetos e é dele que provêm os conceitos. Contudo, o pensamento tem sempre que referir-se, finalmente, a intuições, quer diretamente, quer por rodeios e, por conseguinte, no que respeita a nós, por via da sensibilidade, porque de outro modo nenhum objeto nos pode ser dado. (Kant, 1997, p. 61)

Para a lógica moderna, os critérios de validação de um juízo não devem se ater aos limites do simples juízo, mas deverão ser concebidos necessariamente na sua relação com o objeto. Por meio desta caracterização, a filosofia kantiana inscreveu o ponto de inflexão que inaugurou a forma moderna de conhecimento ao postular que *só se pode afirmar cientificamente no âmbito da experiência*. O intuir humano é, necessariamente, sensível, ele

se efetiva na ultrapassagem de si mesmo em direção ao objeto³⁶ – o objeto, este, é aquilo em cujo conceito se unifica o múltiplo de uma intuição dada. Obrigada a ceder diante da força de persuasão da crítica kantiana, a metafísica abriu mão da exigência de provar a existência de Deus, passando então a postular a existência de uma realidade transcendente ao homem com base no princípio regulatório kantiano: “na impossibilidade de se provar a existência de Deus, é preciso pensar e agir como se Ele existisse”. (Lebrun, 2002)

A circunscrição do campo científico ao mundo fenomênico pôs fim ao que subsistia como um resíduo da lógica antiga no pensamento humano. Situado entre o ocaso do mundo feudal e o novo mundo ainda por nascer, o pensamento absolutista tentou conciliar o novo registro da produção do conhecimento às exigências herdadas da teologia feudal, mediante uma construção de modelos explicativos da natureza em franca dívida ainda com os princípios da metafísica especulativa. É dentro desse quadro de uma *conciliação de contradições* que se devem interpretar as inúmeras teorias científicas que têm por base pressupostos metafísicos, numa época em que a monarquia absolutista exercia a função de mecenato. (Biagioli, 2007)

Ora, para salvaguardar a metafísica, Kant distingue dois domínios irreduzíveis do conhecimento, delimitando seus contornos e seus domínios de vigência: um primeiro, constituído pelo *entendimento* humano, detentor de um poder de legislação referente aos “objetos”, isto é, àquilo que é apresentado à consciência na forma finita de um fenômeno, e um segundo, constituído pelo pensamento, isto é, a consciência desligada do sensível que, por consequência, é incapaz de fazer conhecer o que quer que seja. Se o primeiro destes domínios reporta sua legislação à ciência, o segundo a reporta ao conjunto dos objetos que não são adequados ao juízo humano – como Deus, o mundo ou a alma. Estes objetos do pensamento só serão admitidos por Kant como princípios regulatórios, princípios impossíveis de serem verificados mas necessários para dar sentido ao pensamento. Com esta arquitetura conceitual, Kant pretendia ter conseguido o seu intento, isto é, “salvar a metafísica”. (Lebrun, 2002)

O abismo detectado por Hegel na lógica de Kant situava-se naquilo que ele tomava como uma incomensurabilidade entre as noções puramente intuitivas e as noções puramente intelectuais. Pois, segundo Hegel, não se chega à compreensão do mundo como uma totalidade se tivermos dele como ponto de partida apenas o fenômeno: o todo (o absoluto) não se apreende pela simples associação das partes. Como, pois, o absoluto engendra o mundo fenomênico, como se dá a passagem entre o particular e o universal? *Conhecimento e pensamento*, Hegel dirá, não podem se reportar a domínios diversos e inconciliáveis, como

³⁶ Apesar de Kant conceder ao empirismo a noção de que não há conhecimento que não proceda da experiência, as intuições sensíveis, por si só, segundo ele, não bastam para nos dar a entender o que quer que seja.

fez o kantismo; deve-se supor uma forma nova de relação entre universalidade e particularidade, uma relação que dará origem à dialética hegeliana.

Para entender o modo como Hegel tentou restabelecer a unidade que se havia perdido na filosofia transcendental, vamos, antes, nos referir aos princípios que sustentam a lógica de Kant, sem a consideração dos quais não se apreende a radicalidade do deslocamento empreendido pelo autor da *Fenomenologia do Espírito*.

Kant considerava que existem apenas duas formas de relação lógica, quais sejam, segundo o pensamento se eleve do particular ao universal – *a classificação* – ou segundo o pensamento se desenvolve do universal ao particular – *a especificação*:

1. A **classificação** foi definida por ele nos seguintes termos: “se procedemos empiricamente e se nos elevamos do particular ao universal, é necessária uma classificação do múltiplo, isto é, uma comparação de diversas classes entre elas, cada uma das quais se submetendo a um determinado conceito; e, quando elas se completam, segundo a notação comum, a subsunção delas sob classes superiores (gêneros), até atingir o conceito que contém em si o princípio de toda classificação (o gênero supremo)”;
2. A **especificação** foi definida por Kant nos seguintes termos: “se, ao contrário, começamos pelo conceito universal para depois descer ao particular, através de uma completa subdivisão, tal procedimento se deverá designar por *especificação do múltiplo sob um conceito dado*, pois se procede do gênero superior aos inferiores (subgêneros ou espécies) e da espécie às subespécies. Isso se exprime de modo mais justo se, ao invés de dizermos (como na linguagem comum) que se deve especificar o particular que se acha sob um universal, dizemos que se *especifica o conceito universal* e se submete a ele o múltiplo. (KANT apud Lukács, 1970, p. 10)

Na distinção que Kant estabelece entre estas duas relações se evidencia um fundamento da lógica clássica, qual seja, a noção que *nada pode ser simultaneamente universal e individual*. A distinção entre “universal” e “particular” corresponde à distinção entre o genérico (ou determinável) e o específico (ou determinado) – dois movimentos que evoluem em direções opostas e sem relação direta entre si. Haveria que notar também dois outros aspectos da lógica tradicional presentes em Kant e que serão contestados posteriormente pelo pensamento hegeliano. O primeiro trata da superioridade valorativa conferida aos universais quando comparados aos particulares e aos singulares. É uma valoração que tem origem na filosofia platônica, que ao tomar as formas – Ideias – como

anteriores aos indivíduos, considerava os universais lógica, epistemológica e ontologicamente superiores aos individuais. O segundo trata do modo como se define, no sentido do método kantiano, as relações entre o sujeito e o objeto do conhecimento – que aqui se mantêm apartados e dotados de identidades próprias e diferenciadas. No kantismo, um abismo essencial separa o sujeito do conhecimento de si próprio.

4.1.3 A reparação hegeliana

Mais do que se restringir meramente à solução de um problema localizado no interior da problemática kantiana, a estratégia que Hegel concebeu para solucionar a cisão entre conhecimento e pensamento provocou, como efeito, o deslocamento definitivo da filosofia idealista para um novo horizonte teórico. Para se apreender o sentido deste deslocamento, tem que se apreender antes a concepção sobre o *absoluto* que reinava no tempo de Hegel – uma concepção a quem ele se oporá de uma maneira bastante original e cuja solução inscreverá um novo estatuto para o pensamento.

Inserido no interior da tradição da metafísica escolástica, o absoluto, no tempo de Hegel, era concebido de modo estático e “imediatamente intuível” – concepção esta que, segundo ele, dispensava seus defensores de uma descrição consistente de como o absoluto gera o mundo fenomênico. Refutando o imediatismo da tradição escolástica, o absoluto hegeliano se constitui através de suas manifestações; ou seja, ele não pode ser conhecido senão através da totalização de suas mediações espaço-temporais (Inwood, 1997, p. 38-39).

Percebe-se a importância que este terceiro termo – o tempo – tem para o absoluto hegeliano: ele faz a mediação entre o homem e o absoluto. Esta temporalidade está referida tanto à ordem de exteriorização do fenômeno (o absoluto se desenvolve segundo as seqüências do tempo) quanto à ordem da apreensão cognitiva do absoluto pelo homem. Identificando a existência do absoluto com sua forma de apreensão pelo conhecimento, Hegel distingue um absoluto ontológico e um absoluto epistêmico, sobrepondo-os em seu sistema teórico. Sua teoria do absoluto acha-se fundada nas seguintes asserções:

1. O absoluto se firma no interior de uma relação ontológica, uma vez que a verdadeira natureza de uma entidade é essa entidade plenamente desenvolvida. (Hegel lança mão de uma série de metáforas orgânicas – como a da semente e da planta, da criança e do homem adulto, do girino e da rã – como exemplos do que vem a ser uma categoria plenamente desenvolvida);
2. O absoluto se firma no interior de uma relação epistemológica, isto é, ele deve refletir o desenvolvimento do nosso conhecimento sobre ele. A apreensão do absoluto como

um desdobramento do pensamento na ordem do tempo e do espaço constitui a essência da dialética hegeliana exposta na forma de uma fenomenologia do espírito. (Inwood, 1997; Châtelet, 1995)

Vê-se como ao sublinhar o vínculo do absoluto com as formas temporais de manifestação, e, além disto, introduzir uma separação entre as manifestações fenomênicas da história (o empírico, o imediato) e sua essência (a Ideia, que só seria apreendida ao cabo de um processo temporal), Hegel dá o ponto de partida para uma concepção de história pensada como uma totalidade que enlaça no tempo a ordem do ser e a ordem do pensamento. Tratava-se de romper com a relação lógica que presidia o conhecimento quando este estava posto sob a determinação de “desvendar o que a coisa é” — a finitude do projeto platônico — e estabelecer a relação lógica dialética que, segundo Hegel, preencheria os requisitos temporais que a própria determinação da cientificidade prescreveria. Esta última consistiria em *conceber o conceito de universalidade convertendo-se nos de particularidade e individualidade*. Como observou Vaz:

Com a *Fenomenologia do Espírito*, Hegel pretende situar-se para além da aporia kantiana, designando-a como momento abstrato de um processo histórico-dialético desencadeado pela própria situação de um sujeito que é fenômeno para si mesmo ou portador de uma ciência que aparece a si mesma no próprio ato em que faz face ao aparecimento de um objeto no horizonte do seu saber. Em outras palavras, Hegel intenta mostrar que a fundamentação absoluta do saber é resultado de uma gênese ou de uma história cujas vicissitudes são assinaladas, no plano da aparição ou do fenômeno ao qual tem acesso o olhar do Filósofo pelas oposições sucessivas e dialeticamente articuladas entre a certeza do sujeito e a verdade do objeto. (VAZ, 2007, p. 14)

É assim que se percebe os fundamentos da lógica hegeliana: em sua concepção de absoluto se acha pressuposta uma nova relação entre o singular, o particular e o universal. Assinalaremos os marcos orientadores de sua lógica:

- a) Opondo-se ao argumento da lógica clássica, que estabelece uma distinção entre o singular, o particular e o universal, Hegel afirmará que as três categorias, como *momentos* de um conceito, são por vezes indistinguíveis, podendo se converter uns nos outros através de um movimento que é, precisamente, o movimento dialético;
- b) O universal é concreto e desenvolve-se para o particular. Daí a afirmação de Hegel de que a individualidade é um restabelecimento da universalidade num nível superior;
- c) A conversão do universal em particular e individual não o suprime. A universalidade *particulariza-se* em universalidade, particularidade e individualidade. Assim, a universalidade é o gênero universal e é uma espécie particular desse gênero coordenado com a particularidade e a individualidade. Hegel dá como exemplo deste

movimento lógico a semente universal, indeterminada, que particulariza-se numa planta diferenciada e que por sua vez se encolhe na individualidade mediante a produção de uma nova semente;

- d) Na lógica em geral, o pensamento universal particulariza-se em pensamentos específicos e retorna finalmente à unidade de Ideia absoluta. (Inwood, 1997, p. 314-316)³⁷

Um aspecto da lógica hegeliana nos interessa particularmente, qual seja, o relativo à linguagem. Para Hegel, a linguagem trata somente de universais, ela jamais abarca o objeto em sua imediaticidade:

O mais verdadeiro é a linguagem: nela refutamos imediatamente nosso visar, e porque o universal é o verdadeiro da certeza sensível, e a linguagem só exprime esse verdadeiro, está, pois totalmente excluído que possamos dizer o ser sensível que visamos. (HEGEL, 2007, p. 88)

A linguagem é como um *receptáculo* para as distintas concepções de um objeto, entre ela e o objeto sempre haverá uma diferença não imediatamente preenchida. Justamente esta falta primordial instaurará a temporalidade do pensamento. Hegel cita como exemplo dessa universalidade abstrata os conceitos de *aqui* e de *agora* – que são universais tanto por seu aspecto diferencial, quanto porque são aplicáveis a um conjunto indeterminado de tempos e lugares:

Porque cada *aqui* contém áreas menores que podem cada uma delas ser apontada como *aqui*, e porque qualquer extensão de tempo referida como *agora* contém extensões menores que também são *agoras*.” O mesmo poder-se-ia dizer a respeito do conceito de *eu*: ele é um universal não só porque cada um de *nós* é um *eu*, mas também por ser um receptáculo para todas as concepções de uma pessoa. Por isto Hegel diz: “quando o que se diz de uma coisa é apenas que é uma coisa efetiva, um objeto externo, então ela é enunciada somente como o que há de mais universal, e com isso se enuncia *mais sua igualdade que sua diferença* com todas as outras. (HEGEL, 2007, p. 94).

Ora, o que se poderia esperar de um universal que não nos fornecesse nada mais que uma referência vaga, imprecisa, de um conjunto de objetos ligados entre si por representações

³⁷ Não há, a rigor, uma só interpretação do que vem a ser a passagem de Kant para Hegel. Para alguns filósofos, especialmente os de orientação marxista, Kant, ao manter a referência da Coisa-em-si como entidade inacessível externa, teria deixado inconcluso o projeto de por fim à metafísica; coisa que teria acontecido somente com a passagem que Hegel promove do acesso negativo ao Absoluto para o próprio Absoluto como negatividade (o conhecimento incompleto da Coisa se transforma em característica positiva da Coisa que é, em si, incompleta - e daí a abordagem histórico-especulativa). Já para os filósofos de orientação analítica, o idealismo absoluto de Hegel, ao fechar a lacuna kantiana, voltaria à metafísica pré-crítica. A respeito destas duas posições, conferir Slavoj Žižek, *A visão em paralaxe*, p. 36-46.

gerais demais para serem relevantes em termos do conhecimento? Da impossibilidade dos universais preencherem este requisito se compreende o radical anti-empiricismo da filosofia hegeliana. A certeza sensível que apreende o objeto na sua imediaticidade é somente a mais abstrata e a mais pobre verdade deste objeto. Vaz, a propósito da crítica de Hegel ao imediatismo das concepções empiricistas, observa: “a certeza sensível constitui um domínio onde se move a consciência ingênua, quase animal, que pensa possuir a verdade do objeto na certeza de indicá-lo na sua aparição no aqui e no agora do espaço e do tempo do mundo” (2007, p. 94).

Ora, apesar da ‘pobreza’ que subjaz no enunciado da certeza sensível, Hegel reconhece nele um momento constitutivo da construção do conhecimento. O universal abstrato, ao mesmo tempo em que repele o objeto indicado, atrai, para si, todos os objetos iguais a ele – e é, precisamente, esta capacidade de se referir à universalidade da experiência que dá ensejo, na dialética hegeliana, ao entendimento.

O processo através do qual se move o pensamento é, pois, constituído por ações — ações lógicas de determinações — visando recobrir o real com a malha da linguagem. Segundo o método dialético de Hegel, o pensamento, no seu esforço de apreender o objeto do conhecimento deve partir do universal abstrato rumo à singularidade do objeto – operação esta que reporta ao trabalho do tecelão na sua função de tecer uma rede terminológica suficientemente fina de modo que nela apareçam e se multipliquem os momentos de diferenciação do ser visado pelo conhecimento. Apoiado na negatividade como seu princípio motor gerador, o conhecimento evolui de uma simplicidade indeterminada para uma abrangência que coincide com a riqueza da singularidade

De posse destes instrumentos, pode-se perceber a crítica que Marx empreendeu tanto à dialética de Hegel quanto ao materialismo “metafísico” de Feuerbach. Segundo ele, a essência em Hegel teria se autonomizado frente à particularidade material dos entes, fazendo dela uma instância *previamente* determinante e levando a uma inversão da relação original entre sujeito e predicado:

Hegel, por toda parte, faz da Ideia o sujeito e do sujeito propriamente dito faz o predicado de modo que há apenas a aparência de um conhecimento real, pois esses sujeitos reais permanecem incompreendidos, visto que não são determinações apreendidas em sua essência específica. (MARX apud ROSDOLSKY, 2001, p. 39).

Já a crítica que Marx faz ao pensamento de Feuerbach é atribuída ao fato de este ter ficado refém de uma concepção de materialismo que não esgotava a tese materialista em toda sua radicalidade. Vejamos as etapas de seu argumento.

Como dissemos, a dialética de Hegel foi contestada por Feuerbach nos termos de uma crítica ao modo como nela se articulam o *existente* e a *ideia*. Em declarada oposição à ontologia hegeliana, que confere uma proeminência à essência em detrimento de suas formas de exteriorização, Feuerbach procurou dignificar o real, aquilo que afeta o homem imediatamente, erigindo uma espécie de materialismo onde o fenômeno já não é concebido como a essência em uma forma particularizada, um retrato fugaz de uma realidade ausente, mas algo que traz inscrito em si um valor inerente. Assim, a crítica do Feuerbach repõe no interior da dialética os valores ligados ao particular sensível:

O real *na sua realidade*, ou como real, é o real como objeto dos sentidos, é o sensível. *Verdade, realidade, sensibilidade* são idênticas. Só um ser sensível é um ser verdadeiro, um ser real, só a sensibilidade é verdade e realidade.” (FEUERBACH apud BARATA-MOURA, 1997, p. 76)

Marx partirá de uma crítica a esta asserção para erigir seu materialismo. Ele conservará a crítica de Feuerbach à hierarquia ontológica da ideia em Hegel, mas rejeitará o postulado de uma identidade entre essência e fenômeno. Em suas *Teses* de 1845, ele acusa Feuerbach de que o seu materialismo remeteria demais à natureza e muito pouco à história, o que dificultaria a compreensão do caráter fundamental das transformações do real pela prática social. E ademais, continua Marx, o postulado da identidade entre fenômeno e essência levaria a uma cristalização, a uma fixação do real, que se veria assim imobilizado e sem profundidade. Barata Moura comenta a crítica que Marx faz ao materialismo não-histórico de Feuerbach, identificando-o como uma retomada do pensamento metafísico:

Esta identificação feuerbachiana de *fenômeno* e *essência* poderá pretender sinceramente cortar o passo aos intentos especulativos de hipostasiação de um mero pensado como dimensão autêntica ou suprema do ser, mas acaba por obstaculizar, e no limite: prejudicar, a penetração na própria dialética do real na sua materialidade, no seu processo histórico deveniente de transformação. (BARATA-MOURA, 1997, p. 78)

Em resumo, pode-se dizer que ao postular que essência e fenômeno não se identificam imediatamente – como queria o materialismo feuerbachiano – e tampouco que a ideia precede a existência – como pretendeu a dialética hegeliana – o método marxista de conhecimento postula um modo de proceder radicalmente anti-empiricista, uma vez que para ele o “universal” não resultaria de um processo de ampliação do “particular”, mas, ao contrário,

que a “universalização” é a condição para poder se observar o particular. Este deve ser fundamentado segundo uma perspectiva que o mostra como uma decorrência necessária da ideia de uma unidade superior, isto é, de uma totalidade, de acordo com a lógica dialética marxista. Seria preciso abandonar o ponto de vista segundo o qual os “fatos” são dados como imediatos para descobri-los em seu condicionamento histórico. Como disse Marx:

A forma acabada das relações econômicas, tal como elas se mostram em sua superfície, em sua existência real e, por conseguinte, também nas representações pelas quais os portadores e os agentes dessas relações procuram fazer dela uma ideia clara, é bastante diferente e, de fato, *contrária* ao seu núcleo interior e essencial, mas oculto, e ao conceito que a ele corresponde. (MARX, 2008c, p. 178).

Uma observação de Barata Moura ajuda-nos a situar essa crítica que Marx faz à imediaticidade do conhecimento:

A historicidade, a processualidade, são constitutivas do ser, como constitutivas são do processo pelo qual ele vai sendo refletido na consciência dos humanos. Esta fundamental condição de devir ou de movimento que ao real pertence impõe, ontologicamente e epistemologicamente, o recurso à *mediação* como uma necessidade. A intuição representativa (ainda que formando, ela própria, em rigor, um processo) dá-nos a imediatez. Pela memória poderemos reter e posteriormente alinhar seqüências ou séries de momentos imediatos, fotograficamente justapostos. Estaremos, no entanto, através destes dispositivos processuais onde a paralisação intuitiva da representação impera, sempre muito longe da reconstrução ou da compreensão e da sua dinâmica. (BARATA-MOURA, 1997, p. 78)

4.1.4 O todo e a parte segundo o logos marxista

Trataremos agora de aprofundar um dos principais aspectos do método científico de Marx: *a lógica do todo com as partes*, explicitando a forma desta relação e sublinhando sua importância para o método da economia política. A noção de totalidade foi saudada por Lukács como “o grande acontecimento da filosofia”, pois, segundo ele, ela permitiu colocar em novos termos a transição dialética da *existência* para a *realidade*. (Lukács, 2003, p. 63-104).

A importância do conceito de totalidade para a compreensão da realidade histórica consiste na possibilidade de fundamentar o *singular*, mostrando-o como uma decorrência necessária da ideia de uma unidade superior. É um aporte teórico importante na luta de emancipação dos trabalhadores, pois ele permitiu por em relação fenômenos que se apresentavam imediatamente dissociados, sem relação aparente entre si. É o caso, por exemplo, do capital e do trabalho: embora se manifestem, numa primeira análise, como

entidades distintas, eles são a “exteriorização” ou a “manifestação” de uma mesma realidade quando pensados dialeticamente.

Como Marx assinalou no *Prefácio à Crítica da Economia Política*, não se pode tomar *o processo da gênese do concreto e a maneira de proceder do pensamento* um pelo outro. Conquanto posto na determinação de reconstruir teoricamente o real, o pensamento não refaz, em sua gênese, a temporalidade histórica do objeto, mas ele segue leis e processos próprios que não coincidem com as leis de desenvolvimento da história. Por não ter se dado conta desta diferença, Marx dirá, “Hegel caiu na ilusão de conceber o real como resultado do pensamento” (1982, p. 117).

A diferença assinalada por Marx no modo como se desenvolvem e se articulam a *existência* e o *pensamento* na história humana consiste em que, enquanto o modo de proceder do pensamento vai do abstrato para o concreto – o pensamento opera por sínteses as categorias mais simples e abstratas —, o processo de gênese do concreto, por sua vez, pressupõe já o desenvolvimento de uma totalidade social como ponto de partida do desenvolvimento de categorias abstratas simples. As categorias simples são a expressão teórica, posteriormente elaborada, de relações nas quais o concreto já se achava de antemão desenvolvido. Assim, se o desenvolvimento de categorias como o trabalho, a divisão social do trabalho, a propriedade privada, etc., pressupõe uma totalidade social já bastante desenvolvida no interior da qual elas se desenvolvem rumo à sua forma universal, *o modo de proceder do pensamento*, isto é, a apropriação do real em categorias teóricas, segue o caminho inverso, que vai *do abstrato para o concreto*: “O concreto aparece no pensamento como o processo da síntese, como resultado, não como ponto de partida, ainda que seja o ponto de partida efetivo e, portanto, o ponto de partida também da intuição e da representação”. (MARX, 1982, p. 116) O oposto simétrico da proposição empírica, portanto.

Para melhor ilustrar esta relação, transcreveremos um célebre trecho de Marx, onde se evidencia a chave do seu método científico. Vê-se neste exemplo, retirado da *Crítica à Economia Política*, a exposição clara, pedagógica, de seu método científico, sobretudo aquilo que ele manteve da dialética hegeliana e o que dela ele abandonou em favor da dialética materialista. Nesta exposição, reconhecemos a dívida do marxismo com Hegel mediante a alusão aos universais abstratos – “as partes simples do conhecimento” – que compõem o método científico adequado para apropriar-se do concreto. Reconhecemos também a crítica de Marx ao método dos economistas do século XVII no qual “a representação plena se volatiliza em determinações abstratas”. A distinção introduzida por Marx entre o “concreto idealizado” – aquilo que se apresenta imediatamente à consciência – e o “concreto pensado” – aquilo ao

qual na se chega senão através de inúmeras mediações do pensamento – recorta dois modos inteiramente diferentes de conceber o conhecimento:

Quando estudamos um dado país do ponto de vista da Economia Política, começamos por sua população, sua divisão em classes, sua repartição entre cidades e campo, na orla marítima; os diferentes ramos da produção, a exportação e a importação, a produção e o consumo anuais, os preços das mercadorias, etc. Parece que o correto é começar pelo real e pelo concreto, que são a pressuposição prévia e efetiva; assim, em Economia, por exemplo, começar-se-ia pela população, que é a base e o sujeito do ato social de produção como um todo. No entanto, graças a uma observação mais atenta, tomamos conhecimento de que isto é falso. A população é uma abstração, se desprezarmos, por exemplo, as classes que a compõem. Por seu lado, estas classes são uma palavra vazia de sentido se ignorarmos os elementos em que repousam, por exemplo: o trabalho assalariado, o capital, etc. Estes supõem a troca, a divisão do trabalho, os preços, etc. O capital, por exemplo, sem o trabalho assalariado, sem o valor, sem o dinheiro, sem o preço, etc., não é nada. (MARX, 1982, p. 116)

Ao se tentar apreender a verdade das relações societárias, a categoria “população” se impõe como uma primeira categoria, a mais imediata, aquilo que aparece a princípio como o conhecimento mais rico em amplitude e em conteúdo. No entanto, um breve exame revela que o conceito de ‘população’ não se mostra senão como um termo abstrato, destituído de conteúdos mais precisos – “a mais abstrata e a mais pobre das verdades”. Se tomarmos como ponto de partida o que se nos apresenta imediatamente como o mais concreto, cairíamos num paradoxo metodológico, pois “a representação plena volatilizar-se-ia em determinações abstratas”, e do todo teríamos apenas “uma representação caótica” (Marx, 1982, p. 117).

O concreto do qual se parte é, no método criticado por Marx, apenas um *concreto idealizado*, e as “abstrações cada vez mais tênues” que resultam deste processo acabam por ser tomadas como “relações gerais abstratas que são determinantes de formações mais complexas”: “Estes elementos isolados, uma vez mais ou menos fixados e abstraídos, dão origem aos sistemas econômicos, que se elevam do simples, tal como o trabalho, divisão do trabalho, necessidade, valor de troca, até o Estado, a troca entre as nações e o mercado mundial.” (MARX, 1982, p. 116) Na teoria econômica burguesa, o que é uma relação social constituída na história essencializa-se, dando origem a uma ficção. A compreensão da totalidade como uma síntese de categorias abstratas “cada vez mais tênues”, ao fomentar a ilusão idealista, nos fornece nada mais que uma representação caótica da realidade:

Hegel caiu na ilusão de conceber o real como resultado do pensamento que se sintetiza em si, se aprofunda em si, e se move por si mesmo; enquanto que o método que consiste em elevar-se do abstrato ao concreto *não é senão a maneira de proceder do pensamento para se apropriar do concreto, para reproduzi-lo como concreto pensado.* (MARX, 1982, p. 117).

Com esta caracterização, chegamos ao cerne do logos marxista. As categorias são, para Marx, “mediações” de processos mais amplos de universalização. O dinheiro, o trabalho, a relação de posse, a divisão social do trabalho, o capital e a ciência são mediações de um todo que se desenvolvem em direção a uma universalização. A universalidade evolui de uma simplicidade indeterminada para uma rica abrangência que coincide com a singularidade:

O dinheiro pode existir, e existiu historicamente, antes que existisse o capital, antes que existissem os Bancos, antes que existisse o trabalho assalariado. Deste ponto de vista, pode-se dizer que a categoria mais simples pode exprimir relações dominantes de um todo menos desenvolvido, ou relações subordinadas de um todo mais desenvolvido, relações que já existiam antes que o todo tivesse se desenvolvido, no sentido que se expressa em uma categoria mais concreta. Nesta medida, o curso do pensamento abstrato que se eleva do mais simples ao complexo corresponde ao processo histórico efetivo. (MARX, 1982, p. 118)

É assim que Marx distingue o ontológico do epistêmico, precisando o domínio de cada um deles. O método científico procede do universal abstrato em direção à sua singularização: é assim, pois, que no caso em questão, à categoria imediata de *população* dever-se-ia acrescentar (sintetizar) num segundo momento uma outra mediação, no caso, a de classe, e, logo depois, a de trabalho, e assim, num processo recorrente de sínteses, chegar ao *real* a partir de suas determinações abstratas mais simples. Chegado a um ponto de determinação do real – (este processo não tem um fim dado) – deve-se então retornar ao ponto de partida, ao fenômeno, que agora tornou-se o “concreto pensado”. Ao final desta *démarche* a sociedade é então considerada “uma rica totalidade com múltiplas determinações e relações”.

Segundo Lukács:

O concreto aparece no pensamento como processo de síntese, como resultado, e não como ponto de partida, se bem que seja o efetivo ponto de partida da intuição e da representação. O real que aparece para a consciência é concreto porque é a síntese de múltiplas determinações e, portanto, a unidade do diverso. (LUKÁCS, 1970, p. 69)

4.1.5 O universal, o particular e o singular

Não obstante aceitar o esquema abstrato de Hegel, Marx resolve as relações entre o singular, o particular e o universal de uma perspectiva diametralmente oposta à dele. O método marxista, tomando como ponto de partida a realidade histórico-social dos homens, consiste em procurar na realidade histórico-social as formas dessa relação, dado que “é rico e variado o modo pelo qual a dialética do universal e particular se manifesta na realidade histórico-social” (LUKÁCS, 1970, p. 84). Aqui, não se deduz por antecipação, não se

determina uma forma lógica geral de subsunção do particular ao universal, e tampouco se concede qualquer prioridade à ordem cognitiva em detrimento do ontológico:

[...] em Marx, trata-se sempre de esclarecer a forma concreta de sua relação, *caso por caso*, em uma determinada situação social, com respeito a uma determinada relação da estrutura econômica; mas também – o que é decisivo – de descobrir em que medida e em que direção as transformações históricas modificam esta dialética. De uma similar análise concreta, surge sempre e por toda parte a relativização dialética do universal e do particular; em determinadas situações concretas eles se convertem um no outro, em determinadas situações concretas o universal se especifica, em uma determinada relação ele se torna particular, mas pode também ocorrer que o universal se dilate e anule a particularidade, ou que um anterior particular se desenvolva até a universalidade ou vice-versa. Marx considera como importante tarefa da ciência estudar e descrever, de um modo historicamente concreto, sem preconceitos esquemáticos e com exatidão, estas relações e suas transformações. (LUKÁCS, 1970, p. 84)

É deste ponto de vista que se pode entender a crítica que Marx dirige à *autonomização do universal* na filosofia idealista. A abstrata representação de um conceito nasce do justificado processo intelectual que consiste em resumir as características comuns dos diversos *seres* que se vêm representados por este conceito. A mistificação especulativa em Hegel tem lugar quando este processo real é invertido, quando cada uma destas figuras é concebida como “modos desta substância”, quando o predicado, como disse Marx, torna-se sujeito. A realidade sensível é, por este procedimento, anulada especulativamente:

É por isso que Hegel cai na ilusão de conceber o real como o resultado do automovimento do pensamento, do pensamento que se abraça e se aprofunda em si mesmo, enquanto o método de passar do abstrato ao concreto é tão-somente o modo pelo qual o pensamento se apropria do concreto reproduzindo-o como algo espiritualmente concreto. De modo algum trata-se aqui do processo de formação do concreto. (MARX apud LUKÁCS, 1970, p. 69).

O que para Hegel surge em primeiro plano, isto é, as formas lógicas primárias que se aplicam à realidade, é, para Marx, somente “os reflexos de situações objetivas na natureza e na sociedade, que devem ser confirmadas na práxis humana a fim de se tornarem – através de um posterior processo de abstração que, todavia jamais deve perder o contato com a realidade e com a práxis objetiva – categorias lógicas.” (op. cit., p. 69). O método de conhecimento marxista, ao penetrar a superfície empírica e nela descobrir as relações reais que geram as formas fenomênicas, mantém-se, pois, equidistante tanto do empirismo quanto do idealismo.³⁸ Com vistas a se opor ao empirismo, ele se alinha à tradição platônica, que afirma que a aparência empírica é um falseamento do caráter da realidade subjacente e que o conhecimento deve ser procurado na forma de leis, forças e estruturas que jazem além da superfície aparente. Já para refutar o idealismo, ele afirma que, uma vez que não se pode tomar a relação

³⁸ Conferir Maria Ciavatta: O conhecimento histórico e o problema teórico-metodológico das mediações. In: Frigotto, G.; Ciavatta, M. *Teoria e educação no labirinto do Capital*.

sujeito-objeto da epistemologia empírica, tampouco se pode ceder ao saber especulativo, próprio da tradição metafísica, que introduz categorias metafísicas para, em torno delas, organizar o real. É no quadro de uma crítica à imediaticidade do conhecimento, uma crítica à paralisia intuitiva da representação, que podemos retomar o argumento de Marx segundo o qual toda categoria lógica resulta de um processo histórico. É isto que o faz afirmar na *Introdução à Crítica da Economia Política*:

[...] até as categorias mais abstratas – precisamente por causa de sua natureza abstrata –, apesar de sua validade para todas as épocas, são, contudo, na determinidade desta abstração, igualmente produto de condições históricas, e não possuem plena validade senão para estas condições e dentro dos limites destas. (MARX, 1982, p. 120)

Trata-se de pensar a história de um novo ponto de vista, não a história incidental, apreendida através de categorias atemporais, mas, ao revés, uma história que coloca em questão os próprios fundamentos lógico-conceituais a partir dos quais ela se constitui. O que implica que, no quadro de conhecimentos produzidos por ela, ela inclui aí uma crítica a si própria na forma de uma crítica à historicidade das suas categorias. Uma vez que toda consciência tem suas raízes fixadas na realidade sócio-histórica, coloca-se para o historiador a tarefa de perceber as condições materiais que deram origem às categorias teóricas utilizadas por ele, de ler o passado a luz das categorias presentes. Afinal, como disse Walter Benjamin, “o historicismo arma a imagem eterna do passado, o materialismo histórico, uma experiência com o passado que se firma aí de maneira única” (2005, p. 128)

4.2 O homem como essência da propriedade privada

O conceito de ciência em Marx aparece já de modo bem delineado em *Os manuscritos econômico-filosóficos*, de 1844. Abraçando um escopo teórico que remete à noções dos campos da economia, da filosofia, da história, da epistemologia, os *Manuscritos* são uma fonte única para se apreender as concepções de Marx sobre a ciência, já que neles, talvez mais do que em qualquer outro de seus livros, ela é pensada à luz das categorias analíticas fundamentais da teoria marxista. Convém assinalar que nada do que se acha aí asseverado a respeito da ciência será renegado por Marx nas suas formulações ulteriores – pelo contrário, muitas vezes a chave de interpretação de certas proposições tardias de Marx encontra-se já configurado neste seu escrito de juventude. Por isto o texto dos *Manuscritos* constituirá a fonte principal de nosso estudo.

Filosofia e economia são tratadas separadamente nos *Manuscritos* – não obstante se aplicarem sobre o mesmo objeto, “a dialética real do ser econômico”– e o tema da ciência é abordado no capítulo sobre a *Propriedade Privada e Comunismo*. Cumpriria destacar esse ponto: o contexto profundamente humanista em que o tema da ciência é examinado. Ao mostrar como a sensibilidade humana foi capturada pela força do capital, Marx deduz as conexões históricas profundas que obrigaram a ciência a opor-se às finalidades universais humanas.

O exame da atividade científica em sua estreita correlação com os temas da propriedade privada, do trabalho, da consciência, da alienação tem como meta mostrar como uma força humana produtiva — uma força de emancipação — quando capturada pela economia burguesa, se torna uma força de opressão, promovendo a renegação do aspecto criativo do trabalho, o rebaixamento das forças produtivas humanas.

Os *Manuscritos* são essencialmente uma obra didática — nela, Marx discorre sobre a necessidade, sobre a carência, sobre o amor, sobre os cinco sentidos humanos, sobre o sofrimento e a morte, e esboça uma perspectiva de emancipação humana através da eliminação da propriedade privada. Não é casual, pois, que o tema da ciência seja tratado justamente no capítulo em que Marx trata do *comunismo*.

Para situar a ciência nas suas relações com a propriedade privada e com a alienação, faremos uma exposição dos fundamentos destes dois últimos conceitos, conforme aparecem nos *Manuscritos*. Devemos, para a presente exposição, considerar o contexto que cerca a redação deste estudo de Marx, a saber, o momento em que se dá o embate entre o regime de produção fisiocrático, assentado na terra, “num momento em que a terra ainda não é capital”, e o sistema mercantilista, que “somente conhece como existência da riqueza o metal nobre”. No momento em que redige este trabalho, Marx está percebendo o processo de universalização do capital, um movimento sem precedentes de expansão de uma forma de produção econômica que, na sua voracidade, suprime todas as formas de produção anteriores, redefinindo o conceito de riqueza, de valor e de trabalho. As antigas relações sociais, baseadas nas determinações locais estabelecidas entre o proprietário da terra e o trabalhador — um mundo de relações que Marx deplora a perda, nesse livro de juventude,— desvanecem sob o peso do desenvolvimento de “uma energia cosmopolita, universal, que derruba toda barreira, todo vínculo, para se colocar na posição de única política, única universalidade, única barreira e único vínculo.” (2008a, p. 100). Com a expansão do capital desaparece todo um mundo de valores culturais, lingüísticos, simbólicos e religiosos. O tema da homogeneização da vida ocupa as preocupações do jovem Marx.

O contexto, pois, em que Marx desenvolve sua discussão sobre a propriedade privada é o momento de homogeneização da produção econômica e cultural sob o processo de expansão do capital, um processo que vai se constituindo em oposição à velha fisiocracia, caracterizada aqui como um regime de produção situado entre o ocaso do mundo feudal e a emergência do mercantilismo e cuja localização histórica exterioriza, de modo bem definido, as contradições econômicas em curso. A doutrina fisiocrática de François Quesnay (1694-1774), ao mesmo tempo em que defendia os princípios do liberalismo econômico, sustentava ser a terra a *única* fonte de riqueza. Marx dirá que a fisiocracia dissolveu a propriedade feudal e a recompôs “com uma linguagem econômica”. (2008a, p. 101)

O caráter contraditório da doutrina fisiocrática não escapou aos economistas burgueses, ideologicamente ligados ao mercantilismo, que perguntavam por que atribuir tão-somente à terra o fundamento da riqueza – por que não atribuí-lo, outrossim, à *indústria*, uma atividade intensificadora da economia que acarreta um aumento da produção e da circulação das riquezas? Ele tampouco escapou a Marx, que afirmou que os proprietários da terra não levavam às últimas conseqüências os pressupostos do liberalismo. Para poder seguir mais de perto as determinações da propriedade privada na sua relação com o movimento histórico, Marx abre, pois, duas frentes de combate nos *Manuscritos*: uma contra a doutrina fisiocrática e outra contra a doutrina mercantilista. E submete ao crivo da dialética materialista o teor de suas proposições, demonstrando que não se tratava meramente de doutrinas autônomas, divergentes, relacionadas entre si de modo casual e exterior, mas, ao revés, que se tratava de doutrinas ligadas por um tipo de conexão mais forte, fundada nas contradições do desenvolvimento da economia. Aqui, nesta primeira análise, Marx revela a lógica de um processo histórico concreto, processo este que, segundo ele, quando levado às últimas conseqüências políticas, resultaria na supra-sunção da propriedade privada. Caracterizando as formas que assumiu a propriedade privada na história, e desenvolvendo seus pressupostos lógicos até o comunismo, Marx, ao mesmo tempo em que mostra os limites do pensamento liberal burguês, critica o idealismo que o projeto utópico socialista não conseguira abandonar.

*

A entrada para a discussão do tema da propriedade privada nos *Manuscritos* se faz a partir de uma articulação entre dois pares de relações categoriais: interioridade/exterioridade e subjetividade/objetividade — uma exposição que torna difícil sua compreensão. Procuraremos expô-la aqui, tratando de distinguir o sentido de cada um desses pares de conceitos.

Numa primeira ordem de considerações, Marx interroga a natureza das relações entre o homem e o produto do seu trabalho: será a propriedade privada um estado *interior* ou *exterior* ao homem? Sua resposta é que a propriedade privada evoluiu de uma condição de *exterioridade* para uma condição de *interioridade* na passagem do modo de produção feudal para o modo de produção capitalista. Esta constatação expõe uma primeira fratura da economia política burguesa, que indicaremos logo abaixo. Numa segunda ordem de considerações, relacionada à questão precedente, a discussão de Marx com os economistas burgueses se volta para o que seria a essência *subjetiva* da propriedade privada – uma questão que, quando compreendida, abre caminho para a formulação do seu conceito de *alienação*. Para Marx, a *essência subjetiva* da propriedade privada é o *trabalho* – asserção esta que se contrapõe à da economia burguesa, que a vê somente na sua forma *objetiva*.

Para entender o sentido dessas considerações e o modo como estes dois pares de categorias se entrecruzam na caracterização da propriedade privada pelo materialismo histórico-dialético, faremos um retorno aos argumentos que Marx perfila contra a doutrina fisiocrata e contra a doutrina liberal mercantilista.

De acordo com Marx, para os ideólogos da economia burguesa, a vida econômica nasceria como um produto da energia efetiva e do movimento da propriedade privada – estes seriam, em resumo, os fundamentos últimos sobre os quais se erigiria a sociedade humana. Por isto a economia liberal toma a propriedade privada como uma relação de imanência ou de interioridade ao homem: ela é própria ao homem, uma condição da vitalidade do homem, sob qualquer circunstância histórica. Ademais, estes mesmos ideólogos viam nesta relação um motivo de *glorificação* (nos termos de Marx), visto que a economia colocada nestas bases teria acelerado o desenvolvimento da indústria moderna e feito dela um poder refletido da consciência. “A economia é o movimento independente da propriedade privada tornado parasita na consciência, a indústria moderna como si mesma”. (MARX, 2008a, p. 99)

Em declarado confronto com a visão da economia burguesa, Marx interpreta o qualificativo de *essência interior* conferido por ela à propriedade privada como uma estratégia ideológica dos economistas liberais de fazer passar por “naturais” processos que não são senão históricos e sociais – em resumo, nada haveria de *interior* nesta falácia da consciência burguesa. Isto seria apenas uma *reificação* da propriedade privada, promovida pela economia clássica, que toma como um pressuposto meta-histórico do movimento econômico uma relação que não é senão *exterior* ao homem. E na medida mesmo em que é alheia ao homem – ou seja, não-necessária – ela pode ser supra-sumida (*aufgehoben*) para dar lugar a outros tipos de relações sociais.

O segundo ponto de discórdia de Marx com os economistas burgueses diz respeito ao uso dos qualificativos *essência objetiva* e *essência subjetiva* para caracterizar a propriedade privada. Este uso deve ser entendido, do mesmo modo que o conceito de *interioridade*, à luz da estratégia ideológica burguesa de mitificar o verdadeiro processo de produção, negligenciando a função que o trabalho desempenha no processo de criação de riqueza. A propriedade privada tomada como “a essência objetiva para o homem” revela somente um lado da equação, a propriedade em seu aspecto já reificado, e recalca outro, qual seja, o processo de expropriação do trabalho como condição para a existência da propriedade privada. Condicionado pelo movimento histórico, o trabalho passou a ser a *essência subjetiva* da propriedade privada.

Vê-se assim como, em Marx, o entrecruzamento dos pares de conceitos *interioridade/exterioridade* e *subjetividade/objetividade* para caracterizar a propriedade privada expressa uma relação dialética que se desenvolve na forma de uma “unidade refletida” entre ser e pensamento. Nos *Manuscritos*, este entrecruzamento é explorado numa interessante co-relação com o fenômeno Lutero, que procuraremos expor a seguir, uma vez que ele desvela a historicidade de um processo fundamental para a compreensão da teoria marxista.

A partir de um mote de Engels sobre Adam Smith segundo o qual o economista inglês seria o *Lutero econômico*, Marx critica uma mudança essencial do estatuto da propriedade privada na economia moderna. A ideia que ele explora é a de uma suposta co-relação entre a *internalização* da propriedade privada, ocorrida no regime mercantilista, e a *internalização* promovida por Lutero ao reconhecer a fé como uma essência humana sem relação com qualquer religião. Por meio desta disposição, Lutero, segundo Marx, teria suprimido a religiosidade *externa* quando fez da religiosidade a essência *interna* do homem:

Tal como Lutero reconheceu a fé como a essência do mundo exterior da religião, e por isso contrapôs-se ao paganismo católico; tal como ele suprimiu a religiosidade externa enquanto fazia da religiosidade a essência interna do homem; tal como ele negou o padre existindo fora do leigo porque deslocou o padre para o coração leigo, assim fica suprimida a riqueza existente fora do homem e dele independente —, isto é, esta sua objetividade externa sem pensamento é suprimida na medida em que a propriedade privada se incorpora ao próprio homem e reconhece o próprio homem enquanto sua essência — mas, assim, o próprio homem é posto na determinação da propriedade privada, tal como em Lutero o homem é posto na determinação da religião. (MARX, 2008a., p. 100)

No fenômeno de “internalização” da fé pelo homem, tal como se deu no luteranismo, e no fenômeno de internalização da propriedade privada pelo homem promovida no interior das relações capitalistas, Marx via a perda do que ele designava por uma “objetividade externa

sem pensamento”, isto é, um estado em que o homem mantinha uma relação de exterioridade com algum dado que o constituía socialmente, capaz de lhe facultar um processo de compreensão, de simbolização, e, portanto, de negociação e de prática política. Com o deslocamento da propriedade privada para o interior do próprio homem na economia burguesa, o que era simples predicação (a propriedade privada) tornou-se um atributo essencial, fazendo como que o homem fosse posto daí em diante sob a determinação de algo que lhe é exterior e o determina³⁹

Sob a aparência de um reconhecimento do homem, também a economia burguesa, cujo princípio é o trabalho, é antes de tudo apenas a realização conseqüente da renegação do homem, na medida em que ele próprio não mais está numa tensão externa com a essência externa da propriedade privada, mas ele próprio se tornou essa essência tensa da propriedade privada. (MARX, 2008a, p. 100).

Resta perguntar como se constituiu o regime de perdas disso que poderíamos chamar de “as outras tantas lateralidades do trabalho humano”? Para Marx, a resposta estaria na gradativa mudança que teria experimentado o trabalho na mudança do regime fisiocrático para o regime mercantilista. Nesta passagem, o trabalho teria deixado de ser um modo de existência particular determinado pela natureza para adquirir um modo mais universal e abstrato. Examinemos mais de perto esta passagem.

Marx designa por “universalização do trabalho” um processo histórico que remete a uma relação entre duas variantes: a execução do trabalho e a natureza material do seu produto. Ele vê no trabalho ligado à agricultura sob o regime fisiocrático uma unidade indissociável entre o produto do trabalho e a ação que o produzia — o resíduo material, natural, isto é, o produto do trabalho humano, era indissociável quer do processo de sua produção quer do agente que o produzia, isto é, o homem. Produto, produção e agente constituíam as dimensões indissociáveis de um só processo. Já no mercantilismo, pelo contrário, o trabalho já não estaria mais condicionado por qualquer determinante natural. Sob a jurisdição de um regime no qual o objeto da riqueza, o metal nobre, recebe a mais alta universalidade, o trabalho é libertado do resíduo material que o condicionava, e passa, desde então, a ser *indústria*, isto é,

³⁹ Conviria chamar a atenção para a forma gramatical empregada por Marx em algumas das expressões do texto destacado, uma forma que duplica, no interior da linguagem, as relações alienadas da forma social: *a incorporação ao homem da propriedade privada; a propriedade privada reconhecendo o homem como sua essência; o homem posto na determinação da propriedade privada* (grifo nosso). Seja pelo uso de uma forma que “apassiva” o sujeito, seja pela simples troca entre sujeito e objeto nos termos destacados, o homem é posto na condição de um sujeito que *sofre* a ação da propriedade privada, uma vez que ele não é mais que o resultado de estruturas que o determinam e o ultrapassam. No jogo gramatical de Marx, o termo “sujeito” goza de uma ambivalência semântica, podendo significar tanto o agente que desempenha a ação quanto o agente que a sofre.

engenho, execução, fabricação, ganhando novos pontos de apoio e de aplicação.⁴⁰ Trata-se de um processo que articula, de um lado, uma dimensão de *complexificação* do trabalho — o trabalho adquire predicções que cada vez mais o desloca rumo a uma abstração— e, de outro, uma dimensão de *simplificação* do trabalho, quando este passa a ser regulado pela homogeneização inequívoca das relações sociais. Este processo arrasta consigo até mesmo o trabalho da agricultura, que desde então passou a ser realizado como uma indústria – (Adam Smith afirmava que a agricultura, do ponto de vista econômico, não diferia de nenhuma outra indústria).

Observemos, de passagem, o conceito de “força universalizante” na teoria marxista, aqui aplicado à propriedade – que de fundiária passa a ser privada – e ao trabalho – que sob a forma particularizada de trabalho de cultivo da terra passa a ser trabalho em geral:

Assim como a propriedade fundiária é a primeira forma de propriedade privada, assim como a indústria historicamente se lhe defronta antes de tudo simplesmente como uma espécie particular de propriedade — ou melhor, é o escravo liberto da propriedade fundiária —, assim este processo se repete junto da apreensão científica da essência subjetiva da propriedade privada, do trabalho, e do trabalho que aparece em primeiro lugar somente enquanto trabalho de cultivo da terra, mas que se faz valer depois como trabalho em geral. (MARX, 2008a, p. 103)

Vê-se assim completar o movimento dialético de negação e supra-sunção nos dois planos das relações sociais estudados por Marx: a propriedade privada e o trabalho. Com a mudança ocorrida no suporte da riqueza – da terra para o metal nobre – a indústria, que até então era somente uma forma particular de propriedade privada, é tensionada rumo à sua forma universal — “sua essência encerra em si sua oposição”, diz Marx. Num processo correlato a esse — (Marx fala de uma “repetição do processo”) — também o trabalho é tensionado rumo à sua forma universal, ele se faz valer como trabalho em geral. A mudança no regime de trabalho se expressa numa re-configuração das relações entre produtor/produção/produto: o trabalho da agricultura, que só se exteriorizava mediante um resíduo material, passa, daí em diante, a ser revestido das novas determinações exigidas pela circulação do metal. Uma série de mediações se interpõe entre o homem e seu trabalho, e, dentre essas, as formas imateriais de trabalho. Doravante, transmutados em objeto da produção, todos os homens serão iguais perante o capital.

⁴⁰ Lembremos que Marx adota o sentido literal de universal, isto é, “aquilo que é voltado para o um” (versus: voltar-se; uni: um). Ele detecta no trabalho condicionado à circulação da matéria que é o *objeto* da riqueza, o metal, novas determinações do trabalho que contêm e superam as anteriores. Cada predicção aportada ao trabalho, na perspectiva do pensamento histórico-dialético, faz a categoria se desenvolver (manifestar) rumo *àquilo que ela sempre foi*.

4.3 Sentidos que se confirmam como forças essenciais humanas

Um dos pontos mais significativos no qual se apóia o materialismo histórico-dialético é a sua concepção original de *necessidade humana*. Marx se dedicou a compreender o que há de específico na necessidade humana para, a partir daí, projetar as bases da sociedade humana solidária e comunista. Contudo, não obstante o apoio que ela representa para o projeto teórico marxista, poucos conceitos foram objeto de uma distorção tão sistemática na história do pensamento quanto este. A originalidade da concepção de Marx, e que o faz apartar-se da concepção humanista burguesa, reside na sua recusa de tomar a necessidade humana como *imediate e natural*. Assim como não há uma *essência humana natural*, tampouco há, afirma Marx, uma *necessidade humana natural*, um fato que o leva, justamente, a deplorar aquelas sociedades que produziram “seres humanos pobres e sem carências”. (2008a, p. 104)

Necessidade e desejo se articulam na concepção marxista sob a forte influência do hegelianismo, que parte destes dois conceitos para conceber “a existência verdadeiramente humana”. Evoquemos esta relação hegeliana antes de dar curso às concepções de Marx sobre a sensibilidade humana e a ciência.

Para Hegel, o homem só passa a se reconhecer como tal quando, deixando para trás uma forma cega de consciência – a consciência-em-si – ele atinge uma forma mais complexa de consciência – a consciência-de-si – que toma distância em relação a si própria podendo, por conta deste distanciamento, se contemplar. Enquanto a primeira consciência deixa o objeto intocado – “ela o deixa tal como é em si, independentemente do conhecimento que o revela” – a consciência-de-si atinge a existência verdadeiramente humana: “a consciência tem primeiro na consciência-de-si, como no conceito de espírito, seu ponto de inflexão, a partir do qual se afasta da aparência colorida do aquém sensível, e da noite vazia do além supra-sensível, para entrar no dia espiritual da presença.” (HEGEL, 2007, p. 142)

Para se atingir esta forma refletida de consciência é preciso partir de um outro lugar que não a certeza sensível imediata, de outra coisa que não o conhecimento “contemplativo” que absorve o homem e o faz esquecer de si. Hegel reconhecerá esta “coisa” como sendo *o desejo de outra consciência*. Para que a consciência-de-si se institua, é preciso que antes haja desejo – só sob a condição de uma falta é que aparece para o homem a *consciência-de-si*, que se desvela e se articula no discurso através da palavra “eu”. É necessário, pois, segundo a dialética hegeliana, “indagar quando, por que e como o homem é levado a dizer: Eu” (Kojève, 2002, p. 161).

Vê-se como a condição de possibilidade de enunciação do “Eu” pelo homem decorre de uma negação. Todo desejo é negação. Kojève, comentando o estatuto do desejo na dialética hegeliana, diz que este “não é senão o desejo de transformar por uma ação a coisa contemplada, suprimí-la em seu Ser que não tem relação com o meu, que é independente de mim, negá-la nessa sua independência, e assimilá-la a mim, fazê-la minha, absorvê-la em e por meu Eu”.

Ora, o que é o Eu do desejo – o Eu do homem faminto, por exemplo – se não um vazio ávido de conteúdo, um vazio que quer preencher-se com o que é cheio, preencher-se esvaziando esse cheio, colocar-se – uma vez preenchido – no lugar desse cheio, ocupar por seu cheio o vazio formado pela supressão do cheio que *não* era o seu? Logo, de modo geral: se a filosofia verdadeira (absoluta) é uma filosofia da consciência-de-si, uma filosofia consciente de si, prestando conta de si, justificando a si própria, sabendo que é absoluta e revelando-se como tal a si mesma, é preciso que o filósofo, é preciso que o homem seja, no fundo de seu ser, não apenas contemplação passiva e positiva, mas também desejo ativo e negador. Ora, para poder sê-lo, ele não pode ser um Ser que é, que é eternamente idêntico a si, que se basta a si mesmo. O homem deve ser um vazio, um nada, que não é puro nada, mas algo que *é* na medida em que *aniquila* o Ser, para realizar-se a suas custas e nadificar o ser. O homem é ação negadora que transforma o ser dado e que transforma a si mesmo ao transformá-lo. (KOJÈVE, 2002, p. 162)

O animal destrói aquilo a que seu desejo se endereça, firmando, sobre este dado natural, sua superioridade. Mas porque este desejo encontra-se sob o signo da necessidade causal, o animal não chega de fato a superá-lo: “O animal só se eleva acima da natureza negada em seu desejo animal para nela recair imediatamente quando satisfaz esse desejo.” (op. cit, p. 163). O desejo animal não instala o homem na sua humanidade; para que este atinja sua existência verdadeiramente humana é preciso que haja, antes, uma espécie de desejo diferente do desejo animal, um desejo de algo que não se deixe negar. Para Hegel, este desejo é “outra consciência-de-si”: somente na presença de outra consciência igual a ela, a consciência-de-si nasce e se realiza: “A consciência-de-si que pura e simplesmente é para si, e que marca imediatamente seu objeto com o caráter do negativo; ou que é de início, *desejo* – vai fazer pois a experiência da independência desse objeto” (Hegel, 2002, p. 137).

O homem não é somente um vazio animal, preenchido com conteúdos naturais, mas justamente ele eleva-se acima do que é “dado” ao orientar seu desejo para outro homem (outro desejo). Para Hegel, o homem só se firma como transcendência de si quando toma a si mesmo como algo que é mais do que um dado. Ainda segundo Kojève no comentário que ele faz da dialética hegeliana:

[...] desejar o não-ser é libertar-se do Ser, é realizar a própria autonomia, a liberdade. Para ser antropogênico, o desejo deve dirigir-se a um não-ser, isto é, a um outro desejo, a um outro vazio ávido, a um outro Eu [...] A ação destinada a satisfazer um desejo animal, que se dirige

a uma coisa dada, existente, nunca chega a realizar um Eu humano, consciente-de-si, O desejo só é humano – ou mais exatamente humanizante, antropogênico – se for orientado para um outro *desejo*. Para ser humano, o homem deve agir não a fim de submeter-se a uma coisa, mas a fim de submeter-se a um outro desejo (da coisa). (KOJÈVE, 2002, p. 164)

Todo este processo de fundação da consciência é mediado pelo corpo humano: o corpo, na dialética hegeliana, é, num primeiro momento, negado – (a imediaticidade animal tem que ser limitada em suas exigências) – para reaparecer, num segundo momento, num nível mais alto, agora mediado pela “ideia”. Marx vai fazer um largo uso da distinção dessa distinção hegeliana de desejo:

O animal é imediatamente um com a sua atividade vital. Não se distingue dela. É *ela*. O homem faz da sua atividade vital mesma um objeto da sua vontade e da sua consciência. Ele tem atividade vital consciente. Esta não é uma determinidade com a qual ele coincide imediatamente. A atividade vital consciente distingue o homem imediatamente da atividade vital animal. Justamente, e só por isso, ele é ser genérico. Ou ele somente é um ser consciente, isto é, a sua própria vida lhe é objeto, precisamente porque é um ser genérico. Eis por que a sua atividade é atividade livre. (MARX, 2008a, p. 85)

E em outro trecho ele reitera a ideia acima, o que dá ensejo à sua defesa da eliminação da propriedade privada dos meios de produção:

Para o homem faminto não existe a forma humana da comida, mas somente a sua existência abstrata como alimento; poderia ela justamente existir muito bem na forma mais rudimentar, e não há como dizer que esta atividade de se alimentar se distingue da atividade *animal* de alimentar-se. O homem carente, cheio de preocupações, não tem nenhum *sentido* para o mais belo espetáculo; o comerciante de minerais vê apenas o valor mercantil, mas não a beleza e a natureza peculiar do mineral; ele não tem sentido mineralógico algum; portanto, a objetivação da essência humana, tanto do ponto de vista teórico quanto prático, é necessária tanto para fazer *humanos os sentidos* do homem quanto para criar *sentido humano* correspondente à riqueza inteira do ser humano e natural. (MARX, 2008a, p. 110)

Ao observar que, ao contrário do animal, o homem tem a capacidade de criar coisas que não se acham na natureza, Marx fez notar que os produtos criados pelo trabalho humano não estão consignados ao reino da *utilidade* somente, mas também ao mundo *desinteressado* das relações puramente *estéticas*. Desinteressado, pois este é um mundo cujas leis são determinadas pelo prazer que advém meramente do prazer contemplativo:

É verdade que também o animal produz. Constrói para si um ninho, habitações, como a abelha, castor, formiga etc. No entanto, produz apenas aquilo de que necessita imediatamente para si ou sua cria; produz unilateralmente, enquanto o homem produz universalmente; o animal produz apenas sob o domínio da carência física imediata, enquanto o homem produz mesmo livre de carência física, e só produz, primeira e verdadeiramente na sua liberdade com relação a ela; o animal só produz a si mesmo, enquanto o homem reproduz a natureza inteira; no animal, o seu produto pertence imediatamente ao seu corpo físico, enquanto o homem se defronta livremente com o seu produto. O animal forma apenas segundo a medida e a carência das espécies a qual pertence, enquanto o homem sabe produzir segundo a medida de qualquer

espécie, e sabe considerar, por toda parte, a medida inerente ao objeto; **o homem também forma, por isso, segundo as leis da beleza.** (MARX, 2008a, p. 85, grifo nosso).

A filosofia marxista, recusando os pressupostos das filosofias “intuicionistas”, postula uma nova forma de conceber o sujeito na sua relação com o dado sensível. Apoiado na noção hegeliana segundo a qual a consciência de um homem só nasce mediante outra consciência, Marx dirá que o sensível é tanto uma *forma social* nascida no interior da práxis humana, quanto um *objeto social apreendido*, isto é, um objeto histórico apropriado individualmente. Assim, não existe atividade sensível fora da sociabilidade humana, toda relação do homem com o mundo acha-se mediada, desde a sua origem, pela história, pela cultura, pela linguagem, pelas formas concretas da vida social. Esta é uma asserção central na teoria marxista da sensibilidade humana:

O homem se apropria da sua essência omnilateral de uma maneira omnilateral, portanto como homem total. Cada uma das suas relações *humanas* com o mundo, ver, ouvir, cheirar, degustar, sentir, pensar, intuir, perceber, querer, ser ativo, amar, enfim todos os órgãos da sua individualidade, assim como os órgãos que são imediatamente em sua forma como órgãos comunitários, são no seu comportamento *objetivo* ou no seu *comportamento para com o objeto* a apropriação do mesmo, a apropriação da efetividade humana; seu comportamento para com o objeto é o *acionamento da efetividade humana...* (MARX, 2008a, p. 108)

Para Marx, a intuição não é meramente um “encontro” da sensibilidade com o objeto da apreensão, um processo cognitivo mediante o qual um conteúdo seria “dado” a-priori ao sujeito, mas uma relação engajada num campo de sociabilidade que se efetiva mediante a atividade humana. Se o homem tivesse um acesso direto ao dado sensível, então seria possível supor sua libertação com base numa relação direta e imediata dele com a natureza, uma libertação que passaria ao largo do mundo da prática política, da cultura, da linguagem — coisa que Marx desacredita peremptoriamente. Assim, o conceito de “dado” no materialismo histórico- dialético é esvaziado de seu sentido passivo, imediato, a-histórico, para que nele se possa abrigar o sentido de atividade, construção, trabalho, criação.⁴¹ A partir disto se pode entender a diferença do pensamento marxista com outras formas de materialismo: “a falta capital de todo materialismo até agora – Marx dirá – é que a coisa concreta, a efetividade, o sensível, é captado apenas sob a forma de objeto ou de intuição; não, porém, como atividade humana sensível, práxis, não como forma subjetiva” (2007, p 533-540). Este é o ponto nodal do materialismo de Marx sem o qual não se compreende o intrincado relacionamento entre

⁴¹ Adorno, na sua célebre discussão com Karl Popper, anos mais tarde, vai desenvolver este argumento de Marx, advertindo que a ciência não se apresenta como resultado de um “intuir”, mas supõe e envolve toda uma operação do pensar. Cf. Adorno. *Introdução à sociologia*, p. 223-240.

atividade sensível, propriedade privada, alienação e ciência. E, tampouco, os fundamentos da epistemologia marxista.

Não obstante a radical dissolução da oposição entre natureza e cultura efetuada pelo materialismo dialético, o confronto com a filosofia positivista não pára por aí, no da mera relação entre o sujeito do conhecimento e o dado sensível, mas se estende a um plano bem mais profundo, qual seja, ao nível da própria constituição do homem. O homem, para o materialismo dialético, é sobredeterminado pelas suas próprias formas de exteriorização; é a esta reflexividade que Marx se reporta quando afirma que “a formação dos cinco sentidos é um trabalho de toda a história do mundo até aqui” (2008a, p. 110)

Assim como a música desperta primeiramente o sentido musical do homem, assim como para o ouvido não musical a mais bela música não tem nenhum sentido, é nenhum objeto, porque o meu objeto só pode ser a confirmação de uma das minhas forças essenciais, portanto só pode ser para mim da maneira como a minha força essencial é para si como capacidade subjetiva, porque o sentido de um objeto para mim vai precisamente tão longe quanto vai o meu sentido, por causa disso é que os sentidos do homem social são sentidos outros que não os do não social. É apenas pela riqueza objetivamente desdobrada da essência humana que a riqueza da sensibilidade humana subjetiva, que um ouvido musical, um olho para a beleza da forma, em suma as fruições humanas todas se tornam sentidos capazes, sentidos que se confirmam como forças essenciais humanas, em parte recém cultivados, em parte recém engendrados. Pois não só os cinco sentidos, mas também os assim chamados sentidos espirituais, os sentidos práticos (vontade, amor, etc), numa palavra o sentido humano, a humanidade dos sentidos, vem a ser primeiramente pela existência do seu objeto, pela natureza humanizada. (MARX, 2008a, p. 110)

Apesar de o homem ser cientificamente ativo, a origem da produção científica nunca é um dado produzido no recesso de uma consciência individual e tampouco é feita a partir de meios neutros. Tanto o material da atividade científica quanto a própria existência do cientista são dados ao cientista como produtos sociais:

A atividade social e a fruição social de modo algum existem unicamente na forma de atividade imediatamente comunitária e de uma fruição imediatamente comunitária, ainda que a atividade comunitária e a fruição comunitária, isto é, a atividade e a fruição que imediatamente, em sociedade efetiva com outros homens, se externam e confirmam, efetuar-se-ão em toda parte onde aquela expressão imediata da sociabilidade se fundamente na essência do seu conteúdo e esteja conforme à sua natureza. Posto que também sou cientificamente ativo etc., uma atividade que raramente posso realizar em comunidade imediata com os outros, então sou ativo socialmente porque o sou enquanto homem. Não apenas o material da minha atividade – como a própria língua na qual o pensador é ativo – me é dado como produto social, a minha própria existência é atividade social; por isso, o que faço a partir de mim, faço a partir de mim para a sociedade, e com a consciência de mim como ser social. (MARX, 2008a, p. 107)

A asserção de Marx de que as relações humanas são no seu comportamento para com o objeto o acionamento da efetividade humana faz ver uma relação epistemológica que se desdobra na história tanto do lado do sujeito quanto do lado do objeto – uma relação mediante

a qual o homem engendra o seu objeto de conhecimento tanto quanto o objeto do conhecimento, historicamente constituído, engendra o homem. Nos termos de Marx, isto é expresso na sobreposição das duas asserções: 1) sujeito e objeto não existem um-para-o-outro em si e fora da história, mas cada um deles somente existe mediante o outro num processo histórico; 2) o sujeito é o objeto do conhecimento mediatizado e o objeto é o sujeito do conhecimento mediatizado. Estas duas asserções conjugadas deram origem à célebre afirmação de Marx de que “O olho se tornou olho *humano*, da mesma forma como seu objeto se tornou um objeto social, humano, proveniente do homem para o homem.” (MARX, 2008a, p.107).

Destaquemos, por ora, este último ponto: o objeto do conhecimento percorre uma trajetória que vai do homem para o homem. Voltaremos em breve a esta questão.

4.4 O debate internalista/externalista da ciência e o marxismo

Dentre as diversas incompreensões a que a teoria marxista de ciência se viu sujeita, haveria uma a ser considerada que trataremos a seguir: a ideia de que a teoria marxista comungaria estritamente com uma visão externalista da ciência. Esta visão equivocada acha-se fundada no argumento de que o marxismo, ao analisar o desenvolvimento científico, levaria em conta tão-somente as conexões da ciência com a sociedade, relegando para um segundo plano a lógica inerente ao progresso científico.

A título de exemplo dessa incompreensão – uma, dentre muitas outras – tomaremos a crítica do cientista húngaro Michael Polanyi ao que ele considera ser a visão marxista da história da ciência: a de que haveria entre a ciência e a economia um determinismo estrito e sem mediações. Crítico feroz da Revolução Russa e defensor de um ideal de liberdade da pesquisa científica correlato, em vários pontos, ao ideal de liberdade do liberalismo econômico – (a ciência tal qual o mercado traria inscrita em seu desenvolvimento o princípio de sua auto-regulação) – Polanyi faz afirmações sobre a concepção marxista de ciência que valeria a pena serem examinadas, uma vez que elas repercutem, exemplarmente, uma noção de ciência jamais compartilhada por Marx. No excerto seguinte temos a visão de Polanyi do que ele considera ser a visão marxista de ciência:

E que tal a argumentação do materialismo histórico, insistindo em que o desenvolvimento da ciência poderia ser representado, em cada passo, como uma resposta a necessidades sociais? Considere-se a teoria largamente difundida de que a obra de Newton sobre a gravitação surgiu por causa dos interesses marítimos em expansão da Grã-Bretanha. Os que esposam tal teoria não tentam nada para descobrir interesses marítimos que tivessem estimulado o polonês Copérnico em Heilsberg, ou o alemão Kepler em Praga, ou o florentino Galileu a laborar, um

século antes de Newton, no estabelecimento das fundações de seu trabalho. Não dão também qualquer atenção à grandiosa resposta dada a Newton por países como a Suíça e a Prússia, nem um pouco interessados em problemas marítimos. Influenciados por avassalador preconceito materialista, eles nunca tentaram aplicar até mesmo as regras mais elementares do pensamento crítico. (POLANYI, 2003, p. 133)

Ora, nada mais estranho ao marxismo que esta visão que coloca em relação imediata a economia e o desenvolvimento científico. O equívoco de Polanyi nasce de sua falta de compreensão do que é, para o materialismo histórico-dialético, a noção de necessidade social, uma noção que, como tivemos a preocupação de mostrar, justamente supera o viés meramente instintual para firmar um campo de efetividade humana diametralmente oposto ao determinismo biológico. Para o marxismo, o que confere à sociedade humana o seu caráter específico é a possibilidade de transcendência do estado de carência ao qual se acha presa a sociedade animal e sua conseqüente inscrição num campo de relações que têm origem em escolhas feitas no interior de um quadro de condições determinadas (práxis). Marx foi incansável em assinalar que as relações *humanas* do homem com o mundo – a ciência sendo uma delas – são o *acionamento da efetividade humana*, e estas relações são tão múltiplas quanto múltiplas são as determinações essenciais e as atividades humanas. (2008a, p. 108)

Detenhamo-nos neste termo: “acionamento da efetividade humana”. Nele se entrevê o mundo das “finalidades postas” que fornecem o sentido à cadeia de causalidades dentro da qual se inserem as ações humanas. Para o materialismo histórico-dialético, tal cadeia jamais poderia ser reduzida a um conjunto de determinações se desdobrando num tempo sem história, sem memória e sem liberdade. No conjunto de determinações essenciais de uma formação social acha-se inscrito o mundo complexo da sensibilidade humana conformado teleologicamente e segundo as regras imaginárias e simbólicas. Como dissemos, é a finalidade quem permite o “salto ontológico” luckacsiano; sem a vontade humana não haveria ser social.

Deste modo, se é verdade que para o marxismo a ciência responde pelas necessidades sociais, essa noção de necessidade tem, contudo, muito pouco do caráter mecânico projetado por Polanyi, e muito da espessura que esta noção foi ganhando no percurso da filosofia ocidental. Depurada em seus princípios, a noção marxista de necessidade entrecruza-se com o conceito de liberdade segundo um viés que não é o da pura negatividade, a reprodução do existente, mas, sim, o da ampliação do imediatamente possível, da história aberta para a realização das potencialidades humanas. Ela recorta e distingue o mundo estrito das causalidades cegas, no qual se acha presa a carência animal, do mundo das finalidades no qual o desejo humano se desenvolve como necessidade social. O comunismo, Marx dirá, faz recuar

a fronteira das barreiras naturais para que aí se possa alojar o mundo como escolha e liberdade.

Com vistas a contrapor uma outra visão à de Polanyi, transcreveremos uma análise do historiador Eric Hobsbawm sobre o desenvolvimento científico entre os anos 1789-1848 – “a era das revoluções”. O texto que se segue, apesar de longo, merece ser citado, pois ele mostra, ironicamente, a concordância de Hobsbawm com o cientista húngaro a respeito da ausência de um determinismo estrito entre o desenvolvimento histórico e o científico. Marx jamais postulou uma relação mecânica entre a história e a ciência, e todos os pensadores marxistas posteriores que teorizaram o fenômeno da ciência – como Gramsci ou Althusser – somente confirmaram os postulados de Marx. Tomando como objeto de sua crítica uma visão vulgar do marxismo, Polanyi acabou – de um modo alheio à sua vontade – por subscrever alguns dos postulados marxistas relativos à ciência.

Na intervenção de Hobsbawm, fica claro que o que está em jogo na análise histórica da ciência é o grande número de mediações que respondem pelas relações complexas entre ciência e sociedade – relações estas que podem ser de diversas naturezas. Às vezes, como mostra Hobsbawm, a importância para o desenvolvimento científico das exigências feitas pela sociedade pode ser secundada por fatores tais como a própria dinâmica interna da ciência, a intensificação do seu ensino e o aporte de novos padrões de pensamento trazidos à cena pelo movimento político e social:

Traçar um paralelo entre artes e ciências é sempre perigoso, pois as relações entre cada uma delas e a sociedade em que vicejam são muito diferentes. Mas as ciências também refletiram na sua marcha a revolução dupla⁴², em parte porque esta lhes colocou novas e específicas exigências, em parte porque lhes abriu novas possibilidades e confrontou-as com novos problemas, e em parte porque sua própria exigência sugeria novos padrões de pensamento. Não desejo deduzir disto que a evolução das ciências entre 1789 e 1848 possa ser analisada exclusivamente em termos dos movimentos da sociedade que as rodeavam. A maior parte das atividades humanas tem sua lógica interna, que determina ao menos uma parte de seu movimento. O planeta Netuno foi descoberto em 1846, não porque algo alheio à astronomia encorajasse seu descobrimento, mas porque as tabelas de Bouvard, em 1821, demonstraram que a órbita do planeta Urano, descoberto em 1781, apresentava inesperados desvios dos cálculos, porque por volta do final da década de 1830, estes desvios tinham-se tornado maiores e forma experimentalmente atribuídos a distúrbios produzidos por algum corpo celeste desconhecido, e porque vários astrônomos começaram a calcular a posição deste corpo. Contudo, mesmo o mais apaixonado crente na imaculada pureza da ciência pura é consciente de que o pensamento científico pode, ao menos, ser influenciado por questões alheias ao campo específico de uma disciplina, ainda que os cientistas, até mesmo o mais antimundano dos matemáticos, vivem em um mundo mais vasto que o de suas especulações. O progresso da ciência não é um simples avanço linear, cada estágio determinando a solução de problemas anteriormente implícitos ou explícitos nele, e por sua vez colocando novos problemas. Este avanço também prossegue pela descoberta de novos problemas, de novas maneiras de enfocar os antigos, de novas maneiras de enfrentar ou solucionar velhos problemas, de campos de investigação inteiramente novos, de novos instrumentos práticos e teóricos de investigação. Em todo ele há um grande espaço para o estímulo ou a formação do

⁴² A Revolução Francesa e a Revolução Industrial que teve origem na Grã-Bretanha. Para Hobsbawm, essa “dupla revolução” (1789/1848) é o marco do mundo moderno.

pensamento através de fatores externos. Se, de fato, a maioria das ciências em nosso período tivesse avançado de uma simples forma linear – como foi o caso da astronomia, que permaneceu substancialmente dentro da sua estrutura newtoniana – tais considerações poderiam não ser muito importantes. Mas, como veremos, nosso período foi de novos pontos partida radicais em alguns campos do pensamento (como na matemática), do despertar de ciências até então adormecidas (como a química), da virtual criação de novas ciências (como a geologia), e da injeção de novas ideias revolucionárias em outras ciências (como as ciências sociais e biológicas).

Da forma como aconteceu com todas as demais forças, as exigências diretas feitas aos cientistas pelo governo ou pela indústria estavam entre as menos importantes. A Revolução Francesa mobilizou-os colocando o geômetra e engenheiro Lazare Carnot a frente do esforço de guerra jacobino e o matemático e físico Monge (ministro da Marinha em 1792-1793) e uma equipe de matemáticos e químicos a frente da produção bélica, como antes havia encarregado o químico e economista Lavoisier do preparo de uma estimativa da renda nacional. Aquela foi, talvez, a primeira ocasião na história em que o cientista enquanto tal faz parte do governo, embora isto tenha sido de maior importância para o governo do que para a ciência. Na Grã-Bretanha, as principais indústrias de nosso período foram as têxteis de algodão, as do carvão, do ferro, das ferrovias e da construção de navios mercantes. Os conhecimentos que revolucionaram estas indústrias foram os de homens empíricos, talvez demasiadamente empíricos. O herói da revolução da ferrovia britânica foi George Stephenson, que não era culto do ponto de vista científico, mas um intuitivo que adivinhava as possibilidades de uma máquina: um superartesão mais que um técnico. As tentativas de cientistas como Babbage para se tornarem úteis às ferrovias, ou de engenheiros como Brunel para estabelecerem as sobre bases racionais, e não simplesmente empíricas, não deram resultado. (HOBBSAWM, 2008, p. 383)

Confrontando o trecho em questão com o de Polanyi, vê-se onde este último errou: nada nos escritos de teor marxista de Hobsbawm deixa entrever uma relação utilitarista e imediata entre ciência e sociedade. Pois se a ciência está submetida a leis sociais, ela dispõe, todavia, com relação a estas, de uma autonomia parcial mais ou menos acentuada que determina *ao menos uma parte* – nos termos de Hobsbawm – de seu movimento.

4.5 A Natureza e suas ciências

O tema do conhecimento da natureza remonta ao jovem Marx, que já na *II Tese de Feuerbach* é bastante explícito a respeito da impossibilidade de se sustentar uma posição objetivista que não esteja apoiada na práxis humana:

A questão de saber de ao pensamento humano pertence à verdade objetiva não é uma questão da teoria, mas uma questão *prática*. É na práxis que o homem tem de comprovar a verdade, isto é, a realidade e o poder, a natureza ceterior de seu pensamento. A disputa acerca da realidade ou a não-realidade do pensamento – que é isolado da prática – é uma questão puramente *escolástica*. (MARX, 2007, p.533)

Para se entender como Marx concebe as ciências da natureza, teríamos que voltar à sua dialética entre essência e fenômeno. Como se viu, a dialética marxista não só repõe as relações entre esses termos em novas bases, estabelecendo a precedência da *existência* sobre a *ideia*, mas também redefine seu domínio de aplicação. Ela tem sua vigência limitada ao campo das relações sociais, deixando de fora tudo o que não tenha origem aí. Por isso não há,

para Marx, uma essência humana e, tampouco, uma essência da natureza. A rigor, poder-se-ia falar de uma essência do homem e de uma essência da natureza no marxismo somente a partir da noção de “efetividade humana”, isto é, daquilo que a partir do homem e da natureza *vem a ser para o homem*. É no interior dessa relação que se apreende o conceito marxista de *práxis*, que dissolve toda oposição entre gnosiologia e ontologia:

A natureza que vem a ser na história humana – no ato de surgimento da história humana – é a natureza *efetiva* do homem, por isso a natureza, assim como vem a ser por intermédio da indústria, ainda que em figura *estranhada*, é a natureza *antropológica* verdadeira. (MARX, 2008a, p. 112)

Para Marx, a natureza, não obstante existir independentemente do homem, jamais é dada a ele numa relação imediata. O homem tem acesso às leis da natureza somente em uma forma “prática”, que reflete o complexo de interações entre a infra-estrutura e a superestrutura social. É sob a inspiração desta asserção que devemos entender a alusão, aparentemente paradoxal, da teoria marxista, a uma *essência humana da natureza* e a uma *essência natural do homem*. Os jogos semânticos já aludidos com os quais Marx se refere à dissolução da distância entre a essência humana e a essência da propriedade privada voltam aqui, estabelecendo um jogo entre a natureza e o homem no qual cada um cede ao outro sua essência:

A essência *humana* da natureza está, em primeiro lugar, para o homem *social*; pois é primeiro aqui que ela existe para ele na condição de *elo* com o *homem*, na condição de existência sua para o outro e do outro para ele; é primeiro aqui que ela existe como *fundamento* da sua própria existência *humana*, assim como também na condição de elemento vital da efetividade humana. É primeiro aqui que a sua existência *natural* se lhe tornou a sua existência *humana* e a natureza se tornou para ele o homem. (MARX, 2008a, p. 112)

O marxismo estabelece uma correlação entre a forma de produção de valor e a forma de produção de conhecimento. Pois, tanto quanto não é possível abstrair o valor diretamente das propriedades naturais de um objeto – devendo ele ser procurado nas relações sociais nas quais o objeto se acha inserido – tampouco se pode determinar o conhecimento de um objeto fora do movimento dialético social no qual ele é tomado. Refutando as filosofias idealistas e o materialismo vulgar, Marx sublinha a impossibilidade de a ciência fazer uma descrição última da realidade, pois que “a natureza não está, nem objetiva nem subjetivamente, imediatamente

disponível ao ser humano de modo adequado” (2008a, p. 128) ⁴³ A investigação científica tem como solo as “relações” que o homem mantém com a natureza *mediadas pelo trabalho*.

O que vem a ser exatamente este ‘solo’ e como ele condiciona precisamente a empresa científica é um tema polêmico, objeto de muitas divergências no interior do marxismo. Essas divergências gravitam em torno das diversas interpretações sobre o comprometimento de Marx com o realismo científico. Ao eliminar todo vestígio *essencialista* do materialismo histórico-dialético, teria Marx mantido algum nível de comprometimento com o realismo? Neste caso, qual? Ou, pelo contrário, sua afirmação de que *a natureza é para o homem somente em sua efetividade* autorizar-nos-ia a recusar como ideológica, como fez Lukács em *História e Consciência de Classe*, toda objetividade da natureza, sob a alegação de que “é uma questão vital para a burguesia conceber sua própria ordem de produção como constituída por categorias intemporalmente válidas e destinadas a existir sempre graças às leis eternas da natureza e da razão”? (Lukács, 2003, p. 80) Ainda: poder-se-ia endossar a tese de Gramsci segundo a qual a manutenção da hipótese realista é um “resíduo religioso” presa ainda à ontologia metafísica? (Gramsci, 2007, v.1, p. 122)

Não obstante todas as divergências que esta questão encerra, consideramos que as sugestões contidas nas obras filosóficas de Marx são suficientes para indicar sua filiação ao postulado de que o objeto das ciências sociais e o objeto das ciências da natureza coincidem em substância, recobrem-se um ao outro, mas isto, sublinhe-se, por razões inteiramente alheias ao positivismo de Comte. Pois, enquanto para o positivismo a identidade entre o objeto das ciências sociais e o objeto das ciências da natureza estaria fundada no fato de que não há qualquer traço de historicidade na constituição destes objetos — Comte e Durkheim, ao tomarem os objetos científicos fora da história, os iguala desde o ponto de vista epistemológico — para o materialismo histórico e dialético, ao revés, a identidade é postulada precisamente porque não há objeto científico que não seja objeto histórico.

A crença na atemporalidade das categorias cognitivas, que ganhou um estatuto teórico consistente no positivismo de Comte, é interpretada, pelo materialismo histórico, como a contrapartida teórica de uma produção fundada na exploração da força de trabalho humana e no domínio das forças da natureza. O positivismo reproduz, no plano cognitivo, uma relação que se estabelece no plano da organização das forças materiais. Assim, mais que demonstrar um “erro” epistêmico fundado na “paralisia intuitiva da representação”, Marx, ao projetar a

⁴³Percebe-se bem onde Engels saiu do campo teórico marxista no seu célebre livro *Dialética da Natureza*: ao afirmar que o movimento dialético é um predicado da natureza, e não do método, ele faz uma ordem de consideração que o filia imediatamente ao pensamento positivista.

relação científica sobre seu fundo histórico, demonstrou a indissociabilidade necessária de um modo de conhecimento e o modo de produção material a quem ele deve sua existência.

Vê-se assim as relações entre ontologia e epistemologia serem dissolvidas pelo marxismo no contexto de uma discussão sobre o conceito de natureza. Desenvolvidas desde seus primeiros escritos, as concepções de Marx sobre a natureza jamais são tomadas fora do quadro de uma relação epistemológica:

A natureza que vem a ser na história humana – no ato de surgimento da história humana – é a natureza *efetiva* do homem, por isso a natureza, assim como vem a ser por intermédio da indústria, ainda que em figura *estranhada*, é a natureza *antropológica* verdadeira. (MARX, 2008a, p. 112)

Marx põe em questão a própria *linguagem* com que o cientista descreve um fenômeno natural, reconhecendo sua historicidade e antecipando um vasto campo de estudos epistemológicos. Somente à luz da consciência histórica que o homem tem da natureza é que podemos tomá-la como objeto da ciência. (Esta asserção, percebe-se, acarreta importantes implicações para a área da educação. Ela será retomada por Gramsci, que a coloca como o fundamento do seu conceito de *escola unitária*. No âmbito de nosso interesse, convém assinalar que a organicidade das três categorias: *trabalho, ciência e cultura* em torno das quais gravita um projeto emancipatório de iniciação científica, é garantida pelo postulado marxista da historicidade das categorias teóricas. Retornaremos, oportunamente, a esta questão).

Entre os objetos naturais que se colocam para a investigação do cientista, a evolução humana ocupa um lugar especial. Marx, dialeticamente, toma o homem ora como um ser de conhecimento, para quem a natureza se “põe” como objeto, ora, e ao inverso, como um ser que pertence à natureza – um ser natural *humano*, diz Marx, e que como tal se coloca como objeto da ciência. O deslizamento entre uma posição e outra permite o espelhamento de objetos que se vê na epistemologia marxista. Permite também apreender uma outra relação fundamental, qual seja, a unidade firmada entre ser e pensamento, quando afirma que o homem se confirma como ser *humano* na medida em que constitui o seu saber, tanto quanto o saber firma o homem na medida em que se constitui em sua historicidade:

Mas o homem não é apenas ser natural, mas ser natural *humano*, isto é, ser existente para si mesmo, por isso, *ser genérico*, que enquanto tal, tem de atuar e confirmar-se tanto em seu ser quanto em seu saber. Conseqüentemente, nem os objetos *humanos* são os objetos naturais assim como estes se oferecem imediatamente, nem o *sentido humano*, tal como é imediata e objetivamente, é sensibilidade *humana*, objetividade humana. A natureza não está, nem objetiva nem subjetivamente, imediatamente disponível ao ser humano de modo adequado. (MARX, 2008a, p. 128)

É neste sentido que se deve interpretar a crítica de Marx, contida nos *Manuscritos*, de que as *ciências naturais* se afastaram da *filosofia* e a necessidade reconciliá-las sob um regime que tenha suprimido a propriedade privada dos meios de produção:

As *ciências naturais* desenvolveram uma enorme atividade e se apropriaram de um material sempre crescente. Entretanto, a filosofia permaneceu para elas tão estranha justamente quanto elas permaneceram estranhas para a filosofia. A fusão momentânea foi apenas uma ilusão fantástica. Havia a vontade, mas faltava a capacidade. A própria historiografia só de passagem leva em consideração a ciência natural como momento de esclarecimento (*Aufklärung*), da utilidade, de grandes descobertas singulares. Mas quanto mais a ciência natural interveio de modo *prático* na vida humana mediante a indústria, reconfigurou-a e preparou a emancipação humana, tanto mais teve de completar, de maneira imediata a desumanização. (MARX, 2008a, p. 128)

4.5.1 O sujeito e o objeto socialmente construídos

Ora, a sócio-historicidade como condição irrevogável do conhecimento coloca um duplo problema, quais sejam, o primeiro, de ordem filosófica, sobre a verdade científica, o segundo, de ordem metodológica, sobre o método de sua construção. Se o processo pelo qual se chega ao conhecimento é indissociável da vida dos indivíduos em suas relações reais, é concebível uma ciência livre de julgamentos de valor? Haverá objetividade na ciência? Percebe-se como estas questões, que tratam finalmente de saber se a ciência é uma forma de ideologia ou se haveria algo nela que escapa dessa condição, acham-se no centro do debate sobre o estatuto da ciências modernas em geral, de sua origem até os nossos dias.

Depois de Marx, o problema da objetividade do conhecimento nas suas relações com o processo histórico foi reconhecido por diversos autores, o que acabou por contribuir com a explicitação de certas posições que, na obra do autor do *Manifesto Comunista*, ficaram somente esboçadas. Dentre as diversas posições defendidas por estes autores, a visão de Gramsci de ciência, elaborada no contexto de uma tenaz oposição movida por ele às interpretações positivistas-evolucionistas que tomaram de assalto o marxismo, sustenta, de um modo que nos parece bastante conseqüente com a ótica do materialismo histórico, a redefinição dos termos da relação entre ontologia e epistemologia. Gramsci politiza a epistemologia com argumentos que valem a pena ser avaliados.

O autor de *Cadernos do Cárcere* desvelou o caráter inerentemente político da epistemologia ao analisar o comprometimento da prática científica com os interesses de classe (Martins, 2008). E nos deu indicações precisas de como trilhar um caminho contra-

hegemônico na produção e no ensino da ciência. Com efeito, no Caderno 11, ele inquirir o problema da objetividade científica nos seguintes termos:

Pode existir uma objetividade extra-histórica e extra-humana? Mas quem julgará esta objetividade? Quem poderá colocar-se nesta espécie de “ponto de vista do cosmo em si”, e que significaria um tal ponto de vista? Pode-se muito bem sustentar que se trata de um resíduo do conceito de Deus, precisamente em sua concepção mística de um Deus desconhecido. (GRAMSCI, 2007, v.1, p.133)

Um pouco mais à frente deste mesmo texto, ele volta a acentuar a identidade entre a crença do senso-comum numa objetividade situada fora da história e o pensamento metafísico, ressaltando a tarefa política de elevar a consciência de classe dos trabalhadores até o ponto de vista do materialismo histórico-dialético:

A questão mais importante a ser resolvida com relação ao conceito de ciência é a seguinte: a ciência pode dar, e de que maneira, a “certeza” da existência objetiva da chamada realidade exterior? Para o senso comum, esta questão nem sequer existe; mas de onde se originou a certeza do senso comum? Essencialmente da religião (pelo menos do cristianismo, no Ocidente). (GRAMSCI, 2007, v.1, p. 173)

O ponto de vista de Gramsci se opõe à interpretação dominante segundo a qual a objetividade científica teria representado uma descontinuidade essencial com relação ao pensamento religioso. Para ele, a crença na objetividade científica, tal como pensada pelo positivismo, é uma forma metafísica de pensamento que tem por função acomodar as classes sociais. O materialismo histórico-dialético se eleva acima desta discrepância ao reconciliar aquilo que a concepção positivista cindiu: o ser e o pensar, refletidos na atividade do homem com a matéria:

É possível demonstrar que é um erro exigir da ciência como tal a prova da objetividade do real, já que esta objetividade é uma concepção do mundo, uma filosofia, não podendo ser um dado científico. Que pode dar a ciência nesta direção? (GRAMSCI, 2007, v.1, p. 173)

Também na ciência buscar a realidade fora dos homens, entendido isto num sentido religioso ou metafísico, nada mais é do que um paradoxo. Sem o homem, que significaria a realidade do universo? Toda a ciência é ligada às necessidades, à vida, à atividade do homem. Sem a atividade do homem, criadora de todos os valores, inclusive os científicos, o que seria a “objetividade”? Um caos, isto é, nada, o vazio, se é possível dizer assim, já que realmente, se se imagina que o homem não existe, não se pode imaginar a língua e o pensamento. Para a filosofia da práxis o ser não pode ser separado do pensar, o homem da natureza, a atividade da matéria, o sujeito do objeto; se se faz esta separação, cai-se numa das muitas formas de religião ou na abstração sem sentido. (GRAMSCI, 2007, v.1, p. 174)

Ora, em que pese o fato de a ciência ser uma ideologia, as regras da controvérsia científica têm, para Gramsci, um caráter emancipatório, na medida em que elas obrigam os

homens a confrontarem suas diversas posições, o que pode levá-los ocasionalmente a novos entendimentos sobre o mundo e, no limite, a novos consensos. É neste sentido que se compreende que, se o senso comum e o senso científico são, ambos, ideologias, a prática científica é, no entanto, uma forma especial de conhecimento, pois ela obriga o senso comum a se confrontar com os seus limites:

Todavia a concepção científica – em seu conjunto e pela direção que assinala – pode ser aceita pela filosofia da práxis, enquanto deve ser rejeitada a do senso comum, embora ela conclua materialmente da mesma maneira. O senso comum afirma a objetividade do real na medida em que a realidade, o mundo, foi criado por Deus independentemente do homem, antes do homem; ela é, portanto, expressão da concepção mitológica do mundo; o senso comum, ademais, ao descrever esta objetividade, incide nos erros mais grosseiros; em grande parte, ele ainda permanece na fase da astronomia ptolomaica, não sabe estabelecer os nexos reais de causa e efeito, etc, etc; isto é, afirma ser “objetiva” uma certa “subjetividade” anacrônica, já que nem sequer sabe conceber a possibilidade da existência de uma concepção subjetiva do mundo e o que isso queira ou possa significar. Mas tudo isso que a ciência afirma é “objetivamente verdadeiro”? De modo definitivo? Se as verdades científicas fossem definitivas, a ciência teria deixado de existir como tal, como investigação, como novas experiências, reduzindo-se a atividade científica à repetição do que já foi descoberto. Mas se nem mesmo as verdades científicas são definitivas e peremptórias, também a ciência é uma categoria histórica, um movimento em contínua evolução. (GRAMSCI, 2007, v.1, p. 173)

Recusando-se a cair no ceticismo diante da constatação de que é impossível fundar o conhecimento em bases definitivas, Gramsci evoca a novidade que representou a dialética no trato dado por ela à finitude do conhecimento, à condicionalidade estrita de todo conteúdo e à superação destes limites que se dá por ocasião da recomposição, numa unidade superior, dos vários momentos isolados do conhecimento. Trata-se de uma forma de conhecimento que não nega a unilateralidade de cada opinião isolada, que não invalida suas asserções na base de julgamento sobre sua transitoriedade, mas que as reconhece e as recupera na forma de um sistema aberto ao pensamento e à existência da história. Para Gramsci, o que sublinha e dá unidade a este sistema são os homens, que, em suas relações práticas, desenvolvem formas unitárias de entendimento do mundo. É assim que ele distingue duas formas de objetividade: a do materialismo metafísico, que supõe uma objetividade fora do homem, e a do materialismo histórico-dialético, que supõe uma objetividade como devir histórico:

Objetivo significa sempre “humanamente objetivo, o que pode corresponder exatamente a “historicamente subjetivo”, isto é, objetivo significaria “universal subjetivo”. O homem conhece objetivamente na medida em que o conhecimento é real para todo o gênero humano *historicamente* unificado em um sistema cultural unitário; mas este processo de unificação histórica ocorre com o desaparecimento das contradições internas que dilaceram a sociedade humana, contradições que são a condição da formação de grupos e do nascimento das ideologias não universalmente concretas, mas que envelhecem imediatamente, por causa da origem prática da sua substância. Há, portanto, uma luta pela objetividade (para se libertar das ideologias parciais e falazes) e esta luta é a própria luta pela unificação cultural do gênero humano. O que os idealistas chamam de “espírito” não é um ponto de partida, mas de

chegada: o conjunto das superestruturas em devir rumo à unificação concreta e objetivamente universal, e não um pressuposto unitário. (GRAMSCI, 2007, v.1, p. 173)

Gramsci reconhece que, não obstante ser uma forma de ideologia, a ciência, no atual estágio das forças produtivas, ocupa um lugar de destaque entre os sistemas que fornecem uma compreensão unificada do mundo:

A ciência experimental foi (ofereceu), até agora, o terreno no qual uma tal unidade atingiu o máximo de extensão: ela foi o elemento de conhecimento que mais contribuiu para unificar o “espírito”, para fazê-lo tornar mais universal; ela é a subjetividade mais objetivada e universalizada concretamente. (GRAMSCI, 2007, v.1, p. 134)

Trata-se pois de delinear o que a respeito da objetividade nos pode fornecer a ciência, estabelecendo uma distinção entre o que se infere da experimentação científica, suas estritas condições de observação, e o que dela transborda na forma de especulação, isto é, na forma de uma afirmação fora das condições da experimentação. Trata-se, em suma, de estabelecer qual é o âmbito de legitimidade da objetividade científica, restringindo-a às condições espaço-temporais da experimentação e deslegitimando o seu uso fora das condições especificadas:

A ciência seleciona as sensações, os elementos primordiais do conhecimento: considera determinadas sensações como transitórias, como aparentes, como falazes, pois dependem de condições individuais especiais, ao passo que considera determinadas outras como duradouras, como permanentes, como superiores às condições individuais especiais. O trabalho científico tem dois aspectos principais: um que retifica incessantemente o modo do conhecimento, retifica e reforça os órgãos sensoriais, elabora princípios novos e complexos de indução e dedução, isto é, aperfeiçoa os próprios instrumentos da experiência e de sua verificação; outro que aplica este complexo instrumental (de instrumentos materiais e espirituais) para determinar, nas sensações, o que é necessário e o que é arbitrário, individual, transitório. Determina-se o que é comum a todos os homens, o que todos os homens podem verificar da mesma maneira, independentemente uns dos outros, porque foram observadas igualmente as condições técnicas de verificação. (GRAMSCI, 2007, v.1, p. 173)

Dentro de um quadro de condições especificadas, pode-se dizer como se comportará um objeto científico com base em experiências realizadas anteriormente no laboratório – a experiência controlada nos autoriza a fazer *um certo tipo de afirmação*. Pode-se, de outro modo, reproduzir um certo fenômeno científico desde que se reproduza as condições da experiência inicial: quem, por exemplo, se dispuser a refazer o plano inclinado sobre o qual Galileu fazia deslizar suas esferas, poderá verificar as observações feitas por ele, estabelecer um diálogo com ele, seja para reafirmar seja para refutar suas afirmações. Isto é tudo, segundo Gramsci, o que nos permite a ciência, este é o âmbito de sua legalidade; mais do que isto e se cai na especulação. Não se trata, pois, de negar a objetividade científica, mas, sim, de

determinar o âmbito de vigência de seu discurso, de não deixar ultrapassar os limites do que pode ser afirmado, *de não transformar regras metodológicas em hipóteses cosmológicas*:

“Objetivo” significa precisamente e apenas o seguinte: que se afirma ser objetivo, realidade objetiva, aquela realidade que é verificada por todos os homens, que é independente de todo ponto de vista que seja puramente particular ou de grupo. Mas, no fundo, também esta, é uma concepção particular do mundo, uma ideologia [...] A ciência não coloca nenhum “incognoscível” metafísico, mas reduz o que o homem não conhece a um empírico “não conhecimento” que não exclui a cognoscibilidade, mas a condiciona ao desenvolvimento dos instrumentos físicos e à inteligência histórica dos cientistas individuais. (GRAMSCI, 2007, v.1, p. 173)

Do trecho acima gostaríamos de reter esses dois aspectos da epistemologia gramsciana: 1) apesar de ser uma ideologia, a ciência não exclui a cognoscibilidade. Se não há um método universal de conhecimento, há, porém, padrões objetivos de descrição de um objeto que jazem sobre um fundo histórico e contingente; 2) não somente as verdades científicas são históricas, mas também a própria ciência. Ou seja, o próprio conceito de ciência é móvel, não existe um conceito de ciência que dê conta das especificações da ciência no tempo e no espaço: uma dialética histórica profunda perpassa as relações entre a constituição do objeto científico e a teoria.

A concepção gramsciana de ciência não afirma a pura contingência do conhecimento. Gramsci não renega a ideia de que o conhecimento objetivo existe – ele existe, porém, em condições *circunstanciadas*. O objeto sobre o qual se debruça a ciência resulta sempre de uma atividade histórica e socialmente situada – a ciência, enraizada por força de sua condição na práxis histórica, dela retira, trazendo à luz, um novo objeto ou um novo domínio sem o qual nenhum horizonte de significados apareceria. Há tanto de “social” dentro como fora do laboratório científico; nenhuma linha demarca precisamente os limites além dos quais o conhecimento deixa de ser humano. Na esteira dos argumentos de Gramsci, pode-se interpretar a reiterada afirmação de Marx segundo a qual *as ciências da natureza são uma forma de ciências humanas*.

5. A FÁBRICA DE PRODUZIR FATOS

É possível que se consiga fazer uma reaproximação útil entre a noção de fetichismo, de Marx, e a de fato científico. O fato e o fetiche têm a mesma origem etimológica. Nos dois casos, estão em jogo diversos processos complexos, e os atores esquecem que o que é “exterior” é o produto de seu próprio trabalho “alienado”.

Latour - A vida de laboratório

5.1 O mundo segundo dois modos de vê-lo

No capítulo precedente, discorremos sobre a tese do materialismo histórico-dialético relativa ao vínculo necessário entre as formas de existência de uma sociedade e o corpo de conhecimento aí produzido. Viu-se então que o conjunto das relações de produção constitui a estrutura econômica da sociedade, a base concreta sobre a qual se eleva uma superestrutura jurídica e política e a qual correspondem determinadas formas de consciência social. Inflectindo o ponto de vista idealista segundo o qual o movimento do mundo é constituído pelo pensamento, Marx fez notar que as condições concretas de vida, antes que simples produto, são a base sobre a qual os homens assentam o processo em geral de sua vida social, política, cultural e científica. Por isto, como ele falou em *A Ideologia Alemã*, ao se estudar o modo como os indivíduos exprimem a sua vida, o primeiro fato a constatar é a organização física destes indivíduos e a relação que por isto existe com o resto da natureza. Esta prevalência que o ser físico social adquire sobre as formas de consciência constitui o axioma central da teoria marxista do conhecimento e a base de seu paradigma epistemológico.

Na seqüência, focou-se a crítica de Marx ao papel metodológico e prático atribuído às ciências da natureza quando o capitalismo se torna o modo de produção dominante – período que assiste ao divórcio radical entre os meios de produção e o trabalho. Subsumida como força social produtiva pelo capital, a ciência se vê investida da função de reproduzir as condições de produção do capital com vistas a perpetuar a exploração do trabalho humano – uma tendência que, cumpre assinalar, acentuou-se a um tal ponto hoje que, como disse Mézaros, “assegurar o autodesenvolvimento da ciência e da produção material na realidade social dada passou a equivaler a obedecer cegamente aos imperativos do valor de troca autoexpansivo” (2009, p. 3). A crescente interação da tecnociência com o capital, acentuada com a ascensão do neoliberalismo a partir da década de 1980, tem levado as instituições científicas – sejam elas públicas ou privadas – a pautarem seus programas de pesquisa no

critério único do mercado, o que acaba por reduzir as suas funções sociais. Tendo por objetivo concentrar a pesquisa científica nas mãos do capital, acha-se em curso atualmente um processo mundial de alinhamento das legislações sobre o direito de propriedade intelectual (DPI) dos países periféricos do sistema capitalista às exigências dos países centrais, um processo desenhado para desregulamentar e flexibilizar as restrições que impedem as instituições estatais de se associarem às instituições privadas. Adorno e Horkheimer resumiram bem o estatuto da tecnociência quando eles a definiram como “uma forma de conhecimento que não visa conceitos e imagens, nem o prazer do discernimento, mas a regra, o protocolo, a utilização do trabalho dos outros, o capital” (1985, p. 20).

Entretanto, não é a face alienada da ciência que *aparece* aos homens em suas relações cotidianas. Na contraface do uso que o capital faz da ciência, assiste-se hoje, em quase todas as instâncias da vida social, à difusão da concepção ideológica conhecida por “engenharia social gradativa”, um termo criado por Karl Popper que se baseia na crença de que é possível mudar substancialmente a qualidade de vida humana através de medidas puramente tecnocientíficas, medidas que não requerem uma intervenção mais profunda no plano da própria estrutura social. Bastante evidenciada nas concepções escolares, a difusão desta crença atende à finalidade de esvaziar a vida política e a luta de classes, de instaurar uma cultura crente na supremacia do poder tecnocientífico, à medida que se projeta no imaginário social uma expectativa de mudanças que, sabe-se, jamais se cumpre em essência. Desmentida permanentemente pelas limitações às quais não tem como atender, a ciência, na partilha das tarefas efetuada pelo capital, figura como a protagonista de um enredo social melancólico e desesperançado, sustentando a crença de que é possível qualificar a vida humana num mundo sem ideologia. Essa crença na “engenharia social” faz-nos recordar, por força de sua pretensão científicista, a afirmação de Althusser de que “somente uma visão ideológica de mundo poderia imaginar sociedades sem ideologia, sociedades nas quais a ideologia desapareceria sem traço, para ser substituída pela ciência” (2005, p. 232).

Neste capítulo, daremos prosseguimento ao curso das reflexões que viemos desenvolvendo até aqui, dirigindo, agora, o foco do nosso interesse para *o conceito de natureza tal como ele se desenvolveu no interior da prática científica moderna*. Tendo já delineado o campo no qual se move a ciência sob a vigência do capital, estreitaremos o foco de nosso estudo tratando de responder agora à seguinte questão: se as práticas científicas estão ligadas, de modo indissociável, às práticas produtivas dominantes; se não há conhecimento que não esteja organicamente vinculado aos indivíduos reais, às suas ações e às condições materiais de suas vidas, como o movimento de universalização do capital *cunhou* um conceito

de “natureza” – e, por conseqüência, um conceito de “ciências da natureza” – eficaz segundo seus interesses e intenções? Esta questão mais geral se desdobrará em algumas outras: Quais são as linhas de força que perpassam a moderna concepção ocidental de natureza e conferem a ela uma atualidade e uma pertinência na reprodução ampliada do capital? Como se deve posicionar o ensino crítico da ciência diante desta concepção de natureza que se tornou hegemônica na cultura educacional contemporânea? É possível redesenhar o conceito de natureza numa outra perspectiva, qual seja, uma que abra possibilidades de realização da vida humana baseada na co-existência crítica e solidária dos homens na sociedade sem classes a partir de uma re-definição dos princípios, das finalidades e dos atores que tomam parte na prática científica?

Essas interrogações, que deixam entrever no cerne de sua formulação o método postulado pelo materialismo histórico-dialético, orientarão nosso percurso nessa parte do trabalho. Procuraremos apreender, através delas, os determinantes essenciais desse processo histórico relacionado à Revolução Científica do século XVII, um processo que *plasmou* um conceito particular de natureza, moldando-o segundo um sentido que seria, séculos mais tarde, tomado como matriz do ensino escolar. Trataremos, a seguir, de justificar os critérios que orientarão nossa investigação.

*

A natureza é, como falou Marx, uma relação humana, o conjunto de suas proposições teóricas e práticas tem origem no interior da práxis humana como resultado das relações que as diversas sociedades, mediadas pelo trabalho, mantêm com o mundo natural. Para o marxismo, os sentidos abrigados sob o termo *mundo natural* são amplos e se reportam a realidades diversas: eles dizem respeito tanto ao entorno do homem, àquilo que o afeta na forma sensível e, por conseqüência, inteligível, quanto ao homem mesmo, que como “efetividade” do seu próprio corpo é também parte integrante da natureza. Na fome, no impulso sexual, na temporalidade biológica o homem se vê sujeito aos poderes da vida natural, tornando impossível localizar um “corte” preciso entre ele e o seu entorno.

A noção de que o homem é parte material da natureza constitui somente um primeiro momento da dialética marxista homem-natureza – a esse vem se somar um segundo momento, qual seja, aquele em que de costas para a natureza o homem se institui como ser simbólico e cultural. Agora, como ser de linguagem, o homem deixa de ser parte da natureza e passa a atuar sobre ela, e em oposição a ela, conhecendo-a, simbolizando-a, transformando-a e sendo transformado por ela. E isto, como se viu, num nível fundamental: segundo Marx, “a

formação dos cinco sentidos humanos é um trabalho de toda a história até aqui.” (2008a, p. 110)

É, portanto, na interação dialética desses dois momentos constitutivos do ser social: o homem como natureza e o homem como ser simbólico-cultural, que se apreende o conceito marxista de natureza como uma relação humana. Para Marx, o modo como se *pratica* – teórica e politicamente – um determinado *conceito de natureza* acha-se condicionado, a exemplo das demais relações humanas, por um processo dinâmico assinalado por continuidades e rupturas, um processo histórico-dialético que re-significa permanentemente as fronteiras que demarcam o domínio do natural e o domínio do cultural e que se acha inscrito inequivocamente na ordem simbólico-cultural. É no interior das práticas lingüísticas e não-lingüísticas que o homem sofre, vive, constrói e expressa a sua relação com a natureza.

É neste sentido que se compreende o ponto de vista de Marx sobre a historicidade inerente à relação sujeito-objeto. Segundo ele, para que os sentidos humanos – base de toda ciência – se tornem “teóricos”, para que o olho se torne um olho *realmente* humano, é preciso que seus objetos se tornem objetos propriamente humanos, culturais, nascidos da práxis humana e a ela destinados. Os diversos conceitos de natureza são sempre, pois, na perspectiva marxista, *conceitos sociais de natureza*, toda afirmação sobre a natureza que se pretende exterior às relações sociais não é senão mera especulação metafísica.

Moldados segundo as singularidades das diversas experiências históricas, pode-se ver como o *conceito social de natureza* apresenta um caráter extremamente plástico – um fato que coloca problemas de diversas ordens para os estudiosos do tema. Pois como estabelecer passagens, relações, equivalências, entre eles? Como fazer com que os diversos conceitos de natureza erigidos no interior das sociedades humanas dialoguem entre si?

Diversos estudiosos do campo da história da ciência se viram confrontados com a necessidade de dar uma resposta para o problema das “equivalências” entre os diversos conceitos de natureza. Excetuando os positivistas, que jamais dialetizam a relação teoria/método, os demais campos do pensamento epistemológico acham-se às voltas com o problema da tradutibilidade entre as diversas conceituações de natureza. É o caso, por exemplo, das relações entre a física aristotélica e a física newtoniana. Teria esta última ensejado uma descontinuidade fundamental em relação à primeira, tornando inviável assim qualquer possibilidade de diálogo entre elas? Ou a física newtoniana foi apenas o resultado de uma depuração e de uma acumulação de reflexões, um *construto* que a situaria num patamar superior em relação à aristotélica? Se admitirmos a hipótese de uma descontinuidade essencial, de que se trata e o que responde pela emergência de uma nova forma de conceber a

prática científica? Estendendo este âmbito de reflexões até as noções de natureza enraizadas em culturas diferentes da ocidental – caso das culturas ameríndias, chinesas ou indianas – seria possível achar nelas qualquer coisa que se assemelhasse ao que o homem moderno passou a chamar de “natureza”? É possível, com os nossos padrões experimentais e lingüísticos, detectar “onde” nelas se estabelece o corte entre natureza e cultura? Ou, ao contrário, terão elas padrões próprios de expressão fechados, de uma vez por todas, à compreensão do homem ocidental?

A este conjunto de questões, cientistas, historiadores, antropólogos e filósofos da ciência responderam de distintas maneiras. Parte significativa deles, com um perfil filosófico racionalista – a exemplo de Karl Popper ou Gaston Bachelard – apostaram na possibilidade de se isolar nas diversas noções de natureza um fundo comum, um núcleo em torno do qual poder-se-iam estabelecer relações de equivalência entre elas. Já para uma outra linha de pensadores – como Alexander Koyré, Thomas Kuhn ou Paul Feyerabend – a intradutibilidade seria uma marca incontornável das diversas formulações da noção de natureza no domínio da história da ciência, ficando fora de questão a possibilidade de se chegar a um denominador comum mediante o qual se pudesse negociar os diversos sentidos em jogo. Por esta posição, os conceitos sociais de natureza seriam construtos teóricos irreduzíveis uns aos outros. (Koyré, 1991a, 1991b; Kuhn, 1987, 2009; Feyerabend, 2007; Gavrogulu, 2007)

Os termos deste antagonismo condicionaram o modo como se constituiu o campo de estudos da história da ciência desde a sua emergência no século XIX. Apoiados na ideia de que a ciência evolui na base de uma acumulação de conhecimentos, os partidários da epistemologia racionalista organizaram o desenvolvimento da história da ciência segundo uma seqüência temporal e linear – como é o caso da abordagem clássica da história da ciência ocidental. Já os partidários de uma visão epistemológica não-reducionista, alicerçados na ideia de que não se pode subestimar a importância que fatores não-cognitivistas exercem no desenvolvimento científico, procuraram outras positivities sobre as quais assentar as linhas de força da história, estabelecendo as compatibilidades e as incompatibilidades entre os grupos de objetos científicos, os conjuntos de enunciações, os jogos de linguagem que permeiam as diversas temporalidades científicas, procurando fugir assim de uma abordagem evolutiva. (Portocarrero, 2009, p. 69)

Ora, cumpriria notar que se o campo da história da ciência acha-se hoje assinalado por essa multiplicidade de perspectivas metodológicas, o quadro do qual ele derivou o seu estado da arte não se delineou sem preconceitos, hierarquias e interesses de classe. Dentre estes

preconceitos, o mais marcante foi sem dúvida a prática de classificar o objeto científico de acordo com a sua origem histórico-social, delimitando, com isto, um campo separado de estudos para as ciências erigidas no interior da cultura hegemônica ocidental e outro para todas “as outras ciências”. A autonomia com que esses dois campos se constituíram a partir do século XIX é emblemática do olhar eurocêntrico que assinalou uma hierarquia valorativa entre dois modos presumidamente distintos de conhecimento, um dos quais teria conseguido “separar” conhecimento científico e ideologia – caso da sociedade ocidental – enquanto que o outro não teria chegado mais do que a visões distorcidas da realidade. Para a abordagem clássica da história da ciência, as diversas formas de conhecimento que têm vigência nas sociedades “não-científicas” seriam *etapas* de uma escala ascendente que levaria à forma “superior” já “conquistada” pela Europa. (Raj, 2007; Porter e Teich, 1992)

Marcada por divergências ideológicas de fundo a respeito da constituição de seu objeto, a própria história da ciência tornou-se, no decurso de seu desenvolvimento, um fato historiográfico, um objeto teórico cujos fundamentos sofreram uma alteração dialética ao longo do tempo, e que, portanto, só pode oferecer análises válidas na medida em que logre fundar sua compreensão dos fatos históricos numa crítica aos seus próprios fundamentos. É, pois, como um fato histórico, uma ordenação ideológica que cristaliza sentidos sociais diversos, que se compreende a divisão em campos distintos dos estudos que se ocupam dos diversos *conceitos sociais de natureza*.

Pode-se ver o papel que o capitalismo desempenhou na conformação do campo de estudo da história da ciência. A presumida superioridade que o conceito ocidental de natureza veio a assumir frente aos demais no imaginário social é sintomática do processo através do qual a ordem do capital, regida por uns poucos países, foi submetendo as economias e as culturas dos demais países, impondo a elas a sua lógica de operação. No campo do conhecimento, esta lógica de operação foi justificada pelo positivismo, uma filosofia nascida no século XVIII como uma utopia crítico-revolucionária da burguesia anti-absolutista, e que se tornou, desde o século XIX em diante, uma ideologia conservadora identificada com a ordem industrial burguesa (Löwy, 2009). Procurando justificar ideologicamente o processo de expansão do capital, a concepção positivista de conhecimento tratou de prover, por meio de uma espécie de *politização da epistemologia*, as bases filosóficas desse viés segundo o qual é possível separar verdade e opinião, fato e valor – em suma, que é possível elaborar um corpo de conhecimentos com vigência universal fora do tempo e do espaço.

Percebe-se assim o quanto a concepção positivista de conhecimento acha-se permeada pelas relações estruturais do modo de produção capitalista. Interessada nas explicações

causais que lhe facultariam o controle da natureza – uma exigência da industrialização capitalista – a burguesia nascente procurou estabelecer as bases metodológicas de uma forma operativa de conhecimento capaz de ser aplicada a qualquer contexto independente dos homens. Pensado como uma relação puramente teórica, infenso à práxis histórica, este conhecimento, a quem Marx nos *Manuscritos econômico-filosóficos* denominou de “conhecimento “abstrato”, poderia ser acumulado – tal qual o capital – na memória da humanidade na forma de um grande *arquivo de fatos*. Destacado das temporalidades sociais no interior das quais ele se originou, este arquivo, circunscrito aos fatos, passou a ser designado por “o grande patrimônio científico da humanidade”. Transmitir os seus segredos passou a constituir a principal tarefa do ensino das “ciências da natureza”.

A ideia de ‘arquivo’ traz implicada uma concepção de ciência bastante peculiar, fundada nas seguintes crenças: 1) uma vez que a natureza é uma só, existe somente uma ciência; 2) esta ciência é dissociada de toda relação humana; 3) esta ciência é elaborada, fundamentalmente, nos países centrais do sistema capitalista; 4) a difusão da ciência se propaga da zona iluminada – os países centrais do capitalismo – para as zonas escuras do mundo – os países periféricos.⁴⁴ Difundida maciçamente pelos aparelhos ideológicos de Estado como a pressuposição necessária da existência da verdade, a visão positivista de ciência acha-se condenada a girar em torno de uma contradição essencial: o seu poder político-ideológico como pilar de sustentação da ordem industrial burguesa só se efetiva mediante a sua capacidade de persuadir os homens que ela manifesta uma visão a-política de ciência.

Adiante veremos como a ideia de que *só há uma ciência porque só há uma natureza* se firmou no horizonte da história da ciência ocidental. Galileu Galilei usou este argumento nos seus embates com a Igreja para reivindicar que a sua ciência não diferia daquela da Bíblia. Simon Laplace, pensador iluminista, afirmou que só poderia haver um Newton, pois só há um universo. (Laplace apud Koyré, 2002, p. 98) No universo da ciência, o catolicismo de Galileu convive com o ateísmo convicto de Laplace sem maiores conflitos. Não à toa Cramsci dirá, já

⁴⁴ Os termos “zona iluminada” e “zona escura” foram, com efeito, utilizados em um programa de difusão científica da UNESCO sob a liderança de Joseph Needham, na década de 1940. Fazendo parte da rede de instituições intergovernamentais criada após a 2ª Guerra, a UNESCO tomou uma série de iniciativas no campo da educação, da ciência e da cultura como forma de estabelecer a hegemonia ideológica dos países centrais do capitalismo, com vistas a se precaver dos motivos que levaram ao conflito mundial. Os interesses dos países centrais a quem tais programas foram tributários deixam-se entrever na metáfora que nomeia os países integrantes do Projeto: países da zona escura. A universalização da ciência, pautada no modelo de uma irradiação do centro – a zona iluminada – para a periferia – a zona escura – era um aspecto central do programa. Entre as chamadas “zonas escuras” que deveriam receber incentivos prioritários para o desenvolvimento estava a América Latina. Os termos do desenvolvimento deste projeto podem ser acompanhados em CHOR, M.; MAGALHÃES, R.C. *Proposta global, resposta local: a UNESCO e o projeto de criação de um laboratório na Amazônia*.

em pleno século XX, que a ambição pela objetividade científica nada mais é que um resíduo religioso. (Ver capítulo 4)

5.2 A geometrização do mundo e a reificação da ciência

Seria interessante, para os objetivos que perseguimos, deixar de lado temporariamente os conhecimentos que compõem este grande arquivo denominado “o patrimônio científico da humanidade” – colocando-os entre parênteses – e focar a nossa atenção no modo como se firmou na história da ciência a concepção segundo a qual o conhecimento se constrói na base de um acúmulo progressivo de fatos, de dados, de objetos. Será o conhecimento, como quer a ideologia do *laissez-faire* do capital, uma coleção de relações cognitivas definidas independentemente de uma teoria? Como se verá, a origem na crença da neutralidade do conhecimento, enraizada já na cultura ocidental desde a antiga sociedade grega, acha-se relacionada ao trabalho, mais precisamente, a uma estratégia da elite social de justificar uma forma de partilha do trabalho humano, estabelecendo, por este meio, as funções cognitivas de acordo com a classe social de origem do indivíduo.

Com efeito, a distinção entre um domínio regido por leis próprias e infensas ao desígnio humano – a natureza – e um domínio das normas sociais – a sociedade – encontrou uma formulação já bem acabada na classificação que Aristóteles propôs para as ciências. Segundo ele, as ciências se dividiriam em:

1) *as que têm por objeto as coisas naturais* – para Aristóteles, a *natureza*, objeto das ciências físicas, é a substância dos seres que têm em si mesmos o princípio do seu movimento;

2) *as que têm por objeto o fazer humano* – que poderia tanto ser o produzir próprio do artesão e do artista – o *póiein* – quanto o agir intencionalmente, isto é, o *prássein* (Aristóteles, 2009).

Essa divisão inequívoca entre duas ordens: uma humana e outra não-humana introduziu-se posteriormente na base da visão positivista de ciência, e para se ter claro o seu significado histórico é preciso, como dissemos, vê-la aí na sua relação original com o trabalho.

No mundo social de Aristóteles, a distinção entre “cidadãos livres”, “operários mecânicos” e “escravos” se efetuava com referência à natureza do conhecimento exigido pela atividade desempenhada pelos membros de uma determinada classe social. Os operários mecânicos se diferenciavam dos escravos somente na medida em que, ao contrário destes, se

dedicavam a atender às demandas de mais de uma só pessoa – a complexidade maior de conhecimentos exigida para o desempenho dessas funções localizava-os em um mundo epistêmico distinto àquele do escravo, isto é, menos interessado. Já, ao contrário, a neutralidade pretendida pelos que buscavam o conhecimento desinteressado – um conhecimento livre de relações humanas – justificava a existência dos cidadãos livres. A ideia de neutralidade científica, desde a sua origem, está relacionada à luta de classe e à necessidade de justificar uma forma de divisão social e técnica do trabalho. Rossi, assinalando que a oposição entre “escravos” e “livres” tendia a se dissolver na oposição entre técnica e ciência, explicita uma relação determinante entre a ciência e o poder na sociedade grega:

Aristóteles quer mostrar que a Cidade grega, oligárquica e fortemente hierarquizada, é justa porque é construída à imagem da natureza. Isto supõe, evidentemente, que ele tenha começado a construir a Natureza à imagem da Cidade [...] e certamente não é fácil distinguir historicamente aquilo que, na política, provém da ciência e aquilo que, na ciência, provém da política. (ROSSI, 1989, p. 30)

Sensível à relação entre ciência e política, Latour, na linha dos argumentos de Rossi, contribuiu com alguns argumentos interessantes para se refletir sobre o processo mais geral através do qual se firmou no ocidente a crença de que haveria uma distinção absoluta entre as coisas “tais como elas são” e a “representação que os humanos fazem delas”. De acordo com ele, este processo histórico inventou, ao mesmo tempo, uma definição de ciência e uma definição de política, estabelecendo, com isso, uma forma de repartição de poderes que recorta dois domínios próprios e autônomos de jurisdição:

Jamais, desde as primeiras discussões dos Gregos sobre a excelência da vida pública, se falou de política sem falar da natureza; ou além disso, jamais se fez apelo à natureza, senão para dar uma lição de política. Sequer uma só linha foi escrita – pelo menos na tradição ocidental – em que a palavra natureza, de ordem da natureza, de lei natural, de direito natural, de causalidade inflexível, de leis imprescritíveis, não tenha sido seguida, algumas linhas, alguns parágrafos, algumas páginas adiante, por uma afirmação concernente à maneira de reformar a vida pública. Pode-se, certamente, inverter o sentido da lição e servir-se tanto da ordem natural para criticar a ordem social, tanto da ordem humana para criticar a ordem natural; pode-se até mesmo querer pôr fim à ligação dos dois; mas não se pode pretender, em qualquer caso, que se trataria aí de duas preocupações distintas, que teriam sempre evoluído em paralelo, para se cruzarem somente há quarenta anos atrás.⁴⁵ (LATOURE, 2004, p. 58)

⁴⁵ O ensaio do qual este excerto foi retirado reporta-se a uma crítica de Latour às organizações políticas ecológicas que, segundo ele, estariam presas a uma noção de política e de natureza pouco eficiente para a ordem de suas reivindicações. O prazo a que o autor se refere diz respeito ao tempo de emergência dos movimentos ecológicos. Conferir do autor *Políticas da natureza: como fazer ciência na democracia*.

Latour localiza na alegoria da Caverna de Platão as origens dessa concepção de conhecimento que tomou a forma de uma oposição entre conhecimento neutro e conhecimento aplicado e que acabou por se tornar dominante na sociedade ocidental:

No ocidente nos tornamos, ao longo dos tempos, os herdeiros de uma alegoria que definiu as relações da Ciência e da sociedade: a da caverna, contada por Platão em *A República*. Deste mito, bem conhecido, não queremos retirar senão as duas rupturas que permitirão dramatizar todas as virtudes que se poderiam esperar da Ciência. É à tirania do social, da vida pública, da política, dos sentimentos subjetivos, da agitação vulgar, em suma, da Caverna obscura, que a Filosofia – e mais tarde o Sábio – devem afastar de si, se quiserem aceder à verdade. (LATOURE, 2004, p. 27)

Para Platão, o Sábio, dado que não existe qualquer continuidade possível entre o mundo (errático) dos humanos e o mundo das coisas ‘não feitas pela mão do homem’, deveria se afastar da vida da cidade se quisesse aceder à verdade: tal é, para Latour, a primeira ruptura presente no mito da Caverna, uma forma de partilha entre natureza e sociedade que se reflete numa forma de partilha entre *quem conhece*, e por isto está autorizado a falar, e *quem não conhece*, e por isso é obrigado a se calar. A segunda crença, presente no mito da Caverna, diz respeito a uma distinção hierárquica dos campos nos quais os diversos atores sociais estão autorizados a se movimentar em função da maior ou menor apropriação que eles exibem do conhecimento objetivo:

O Sábio, uma vez equipado de leis não feitas pela mão do homem que ele acaba de contemplar, posto que soube retirar-se do inferno do mundo social, pode voltar à Caverna a fim de pôr aí ordem, pelos resultados indiscutíveis que farão cessar o falatório indefinido dos ignorantes. Nenhuma continuidade mais, lá, entre a antiga e irrefutável lei objetiva e a logorréia humana, muito humana, dos prisioneiros apegados às trevas e que não sabem jamais como encerrar suas intermináveis disputas. (LATOURE, 2004, p. 28)

Vê-se bem as relações de poder postas em função do critério da objetividade científica. Instituído um abismo entre a ciência e a política, o platonismo permitiu criar, ao mesmo tempo, uma certa ideia de conhecimento e uma certa ideia de mundo social, uma distinção que acabaria por servir de ferramenta de controle social. Encontramo-nos aqui face ao poder tecnocrático em uma de suas primeiras manifestações na cultura ocidental. A tecnocracia, tal como a conhecemos na contemporaneidade, é, no campo das relações políticas, a realização mais bem acabada dessa divisão já instituída no mito da Caverna entre ‘questões ontológicas’ e ‘questões epistemológicas’. É com base nesta distinção que Latour fará a crítica à cisão estruturante do conhecimento na cultura ocidental:

A astúcia deste mito, que explica sua inusitada eficácia, tende à seguinte extravagância: qualquer destas duas rupturas não impede, entretanto, seu exato contrário, que se encontra combinado na figura única e heróica do Filósofo-Sábio, ao mesmo tempo Legislador e Salvador. Ainda que o mundo da verdade difira absolutamente, e não relativamente, do mundo social, o Sábio pode, apesar de tudo, *ir e voltar* de um mundo ao outro: a passagem, fechada para todos os outros, está aberta somente a ele. Nele e por ele a tirania do mundo social se interrompe milagrosamente: no ir, para lhe permitir substituir, qual um novo Moisés, a indiscutível legislação de leis científicas pela tirania da ignorância. Sem esta ruptura, não há Ciência, nem epistemologia, nem política sob influência, nem concepção ocidental de vida pública. (LATOURE, 2004, p. 28)

E trazendo sua crítica para o âmbito onde se pratica a ciência contemporânea, ele afirmará:

Por mais vastos que sejam os laboratórios, por mais que os pesquisadores sejam ligados aos industriais, por mais numerosos que sejam os técnicos, por mais ativos que sejam os instrumentos para transformar os dados, por mais construtivas que sejam as teorias, por mais artificiais que sejam os modelos, nada adianta, vamos declarar sem cerimônia que a Ciência não pode sobreviver senão com a condição de distinguir absolutamente, e não relativamente, as coisas “tais como elas são”, da “representação que os humanos fazem delas”. Sem esta divisão entre “questões ontológicas” e “questões epistemológicas” é o conjunto da vida moral e social que se encontrará ameaçada. (LATOURE, 2004, p. 29)

Sem nomeá-lo de ‘tecnocrático’, Latour explicita a função deste poder que extrai sua legitimidade de sua capacidade de persuadir os homens de que *só há uma única via política pois só há uma verdade*. A diversidade no campo da produção do conhecimento é tomada como uma ameaça à integração social:

Sem [a divisão entre ‘questões ontológicas’ e ‘questões epistemológicas’] não haverá mais reserva indiscutível para pôr fim ao vozerio incessante do obscurantismo e da ignorância. Não haverá mais um meio seguro para distinguir o verdadeiro do falso. Não se poderá mais arrancar-se dos determinantes sociais para compreender o que são as coisas mesmas, e então, ausente esta compreensão essencial, não se poderá mais acalentar a esperança de pacificar a vida pública, sempre ameaçada de guerra civil. A natureza e as crenças humanas sobre a natureza se confundiriam em um espantoso caos. A vida pública debruçada sobre ela mesma, teria falta desta transcendência, sem a qual nenhuma disputa interminável poderia acabar.” (LATOURE, 2004, p. 30)

O desenvolvimento das forças produtivas acaba por elidir esta divisão do conhecimento entre um domínio voltado para a contemplação e outro para a prática irrefletida. Séculos depois, ainda no interior da distinção firmada no mito da Caverna, a nascente ordem burguesa voltará seu interesse para o saber das coisas materiais e sensíveis, dignificando o saber prático, conferindo a ele um valor social desconhecido até então, e

estendendo dessa forma a fronteira das hierarquias cognitivas para um novo âmbito de instrumentalização. Hegel dirá que na dialética entre o senhor e o escravo, este último triunfa porque trabalha. O trabalho dá ao escravo um conhecimento do mundo que o senhor não tem e que em certas circunstâncias pode ser utilizado contra ele. Esta valorização do trabalho como âmbito de instauração do conhecimento acha-se relacionada à implantação do projeto societário burguês, que fará do conhecimento científico-instrumental o conhecimento por excelência do homem.

*

O conhecimento tecnocientífico nasceu e se estabilizou por meio de um método que sintetiza dois componentes até então não-imediatamente associados na cultura científica medieval: a observação dos fenômenos materiais e a matemática. Essa associação entre a ordem das coisas e a ordem do número assentará a ideia-mãe do empirismo moderno, a noção de que o verdadeiro conhecimento procede da experiência direta dos sentidos. Para o empirismo, o fato científico é anterior às formas de sua enunciação pela ciência, ele jaz adormecido à espera do momento em que o método correto, “encapsulando-o”, o fará entrar no mundo das relações cognitivas e lingüísticas.

Tendo por base os axiomas da universalidade e da neutralidade, o positivismo sustentará o argumento de que as ciências se desenvolvem unilinearmente no sentido de uma verdade e de uma racionalidade cada vez maiores, um sentido onde a anterioridade cronológica goza de uma espécie de inferioridade lógica. Na base da relação do homem com a natureza acha-se presumida a crença na existência de um método que compartilha com ela de sua verdade essencial – o método universal é, segundo o positivismo, o método natural, ele extrai sua legitimidade da própria ordem da natureza e da própria ordem da linguagem, que é, para ele, um fenômeno epistemológico “puros”, alheio tanto à história quanto às relações sociais. Daí a procura positivista por todo tipo de estabilidade cognitiva: regras universais, prescrições, normas, sentenças protocolares. Kuhn descreveu bem essa concepção de ciência quando afirmou:

Se a ciência é a reunião de fatos, teorias e métodos reunidos nos textos atuais, então os cientistas são homens que, com ou sem sucesso, empenharam-se em contribuir com um ou outro elemento para essa constelação específica. O desenvolvimento torna-se o processo gradativo através do qual esses itens foram adicionados, isoladamente ou em combinação, ao estoque sempre crescente que constitui e a técnica científicos. E a história da ciência torna-se a disciplina que registra tanto esses aumentos sucessivos como os obstáculos que inibiram sua acumulação. Preocupado com o desenvolvimento científico, o historiador parece então ter duas tarefas principais. De um lado deve determinar quando e por quem cada fato, teoria ou lei científica contemporânea foi descoberta ou inventada. De outro lado, deve descrever e

explicar os amontoados de erros, mitos e superstições que inibiram a acumulação mais rápida dos elementos constituintes do moderno texto científico. (KUHN, 1997, p. 20)

A possibilidade de distinguir o domínio do conceito puro e o mundo dos valores supõe a existência de critérios fixos com os quais o historiador deverá contar ao delimitar o seu campo de estudos. Não há, para o positivista, um conhecimento que não esteja certificado por um fiador universal: para ele, ou bem se tem um método universal de conhecimento ou então se vaga no escuro. Exemplo dessa dualidade a que a epistemologia positivista não consegue escapar é a seguinte afirmativa de Worrall, que deixa entrever um aspecto comum a todo discurso positivista: uma noção de todo não problematizada de *razão*. Segundo ele: “Estabelecer princípios fixos para avaliação da teoria científica é a única alternativa ao relativismo, de modo que, sem os princípios invariáveis da boa ciência, toda ideia de explicar-se o desenvolvimento da ciência como um processo *racional* é seguramente abandonada” (WORRAL apud CHALMERS, 1988, p. 23).

A concepção positivista de ciência acha-se fundada num feixe de pressupostos metodológicos que foram se fortalecendo, e adquirindo maior legitimidade, na medida em que se consolidava o projeto econômico, político e cultural da burguesia. Estes pressupostos podem ser analisados segundo os cinco vetores seguintes: 1) o conceito de natureza abstraído de toda relação humana; 2) a crença numa objetividade científica a-histórica; 3) a fetichização de categorias científicas isoladas; 4) a crença em um cogito cartesiano, isto é, num Eu fechado em si mesmo e independente do mundo que se coloca diante do fenômeno para aprendê-lo “tal qual ele é”; 5) a existência de um método universal, delineado na forma de um protocolo que pode, a princípio, ser aplicado a todo empreendimento científico. Em uma palavra, o *pathos* do saber absoluto⁴⁶ (Horkheimer, 2006, p. 139-154).

⁴⁶ O positivismo ganhou novas formulações à medida que a ciência avançou rumo ao século XX. Em 1934, Karl Popper, em *A Lógica da Descoberta Científica*, tendo por ambição fundar um método que permitisse distinguir quais teorias poderiam reivindicar o estatuto de científicas – podendo por isto serem investigadas – daquelas que não acederiam a este estatuto – e que por isto deveriam ser abandonadas – propôs, como critério demarcatório, o *falsificacionismo*, um método que, ao mesmo tempo em que estabelece a crítica ao dogma positivista da ‘autodesideologização’ do cientista individual, amplia e re-posiciona a crença no estatuto do saber absoluto. Popper fundou o método falsificacionista no argumento de que ao passo que nenhum acúmulo de fatos, seja qual for, basta para confirmar uma proposição universal, um único fato basta para refutá-lo (falseá-lo), ou seja, as generalizações empíricas não são verificáveis, mas apenas falsificáveis. O argumento de Popper subscreve a afirmativa de David Hume segundo a qual não é possível chegar à universalidade de um enunciado a partir de uma série finita de observações. A questão, no entanto, continua a ser a da cientificidade das teorias e Popper a resolve afirmando que quanto maior for a classe de falsificadores de uma teoria maior é a sua capacidade de “falar” sobre o mundo da experiência, critério este, como se vê, capaz de introduzir uma hierarquia entre teorias. O falsificacionismo de Popper foi contestado por vários autores que assinalaram sua insuficiência para caracterizar a atividade do cientista. É o caso, por exemplo, de Isabelle Stengers, que ao distinguir duas instâncias de questões científicas num programa de pesquisa: uma central e outra periférica, assinala a inadequação do falsificacionismo como critério demarcatório “uma vez que o fato não é nunca capaz, por si mesmo, de pôr em causa o núcleo do programa.” De acordo com Stengers, ao se defrontarem com situações que refutam uma teoria, os cientistas tendem a por em questão a ordem periférica da teoria, mantendo intocado o seu núcleo. O falsificacionismo “permanece assim centrado numa “cena” típica, a confrontação entre

Condicionada pelos interesses burgueses, a mentalidade científica dominante no século da Luzes levou às últimas conseqüências a assimilação do universo à episteme da máquina. Incapaz de pensar as leis científicas desde uma praxis histórica, a imagem epistemológica do *universo-máquina* é bem sintetizada na máxima: “*só compreendemos verdadeiramente aquilo que nós mesmos fabricamos ou deixamos fabricar*” – ou seja, somente compreendemos o que se deixa decompor e arranjar em partes articuladas e se deixa manipular no espaço como um sistema de engrenagens, como se a estrutura essencial das coisas estivesse em conexão com a estrutura da verdade segundo uma relação de ordem mecânico-espacial. No mecanicismo, a estrutura e o funcionamento das máquinas são correlatos aos atos da inteligência, ambos são tomados por seus efeitos. (Thuillier, 1994, p. 109)

Percebe-se a dívida de uma concepção de mundo – o Cosmos-máquina – com os determinantes de seu tempo. A ideia que vai se firmando no ambiente científico moderno segundo a qual o mundo é uma máquina é expressão do movimento dialético relacionado ao processo de universalização do capital na passagem da Idade Média para a Idade Moderna. Não se poderia pensar a consolidação de uma concepção mecanicista do mundo fora de todo o aparato relacionado às técnicas exigidas pela universalização da produção, do comércio, do trabalho, das finanças, da guerra. O Cosmos-máquina é a metáfora perfeita do processo de homogeneização cultural que resultou na subordinação do mundo ao cálculo das medidas, processo este essencial para as trocas comerciais entre os diferentes povos.

Não à toa a difusão do relógio mecânico remonta justamente a este período.⁴⁷ A complexificação da vida social e o conseqüente crescimento da riqueza urbana passaram a exigir medidas mais exatas de tempo; estas, por sua vez, à medida que se concretizavam por meio do aperfeiçoamento dos instrumentos de precisão, vão exercendo seus efeitos sobre a vida social, delineando um perfil de sociedade inteiramente diferente àquele da Idade Média. A invenção, o aperfeiçoamento e a difusão dos instrumentos técnico-científicos de precisão, como disse Koyré, vão colaborar na substituição do mundo do “mais-ou menos”, o mundo das

uma proposição teórica e uma observação. Esta cena é diretamente inspirada no positivismo do tipo logicista, que reduz a ciência a uma dupla fonte de conhecimento que são os fatos observáveis, particulares, e o raciocínio, que constrói uma proposição teórica geral a partir dos fatos, seja este raciocínio do tipo indutivista ou falsificacionista. Conferir Chalmers, 1994, p. 11-23; Stengers, 2002, p. 51-69.

⁴⁷ Os relógios mecânicos, uma das maiores invenções técnicas da Idade Média, remontam ao século XIII. Eles eram, de início, máquinas muito complexas, capazes de reproduzir os movimentos celestes e mesmo movimentos humanos, mas muito imperfeitos quanto à precisão, sendo mesmo inferiores aos relógios de água da Antiguidade. É somente no século XVI que se nota melhoras significativas em sua precisão, ocasião em que o relógio deixa de ser concebido como um simples objeto de uso e passa a ser utilizado como *objeto científico*. Na obra de Galileu e Huygens eles estão plenamente incorporados como objeto científico. Cf. Rossi, 1989, p. 43-44.

qualidades e da percepção sensorial, pelo universo arquimediano da precisão, das medidas exatas, da determinação rigorosa (1991b, p. 271-287).

Extrapolando o domínio do artefato, o modelo do relógio fornecerá um modelo para o Cosmos. Uma máquina, em ciência, é um conceito que se reporta a *modelos* com propriedades definidas que se podem isolar e reproduzir e cujo comportamento se pode prever. O postulado fundamental do mecanicismo é o de que *a começos idênticos se seguirão fins idênticos*, isto é, o modelo conceitual institui um mundo hipotético que produz os mesmos fins:

No modelo exibem-se os passos pelos quais se atingem certos fins a partir de princípios. Ou seja, o modelo define um conjunto de unidades fundamentais e estabelece leis e axiomas a que se devem obedecer; e mostra que se o mundo real fosse de fato constituído por essas unidades, se obedecesse a essas leis, seu comportamento coincidiria com o que observamos. (BRONOWSKI, 1977, p. 56)

Projetada na origem da relação do homem com o universo, a concepção mecanicista não parará de demonstrar os seus resultados como prova irrefutável de seus princípios – para ela, a técnica é a expressão auto-evidente desta certeza. Triunfa, na história humana, a mentalidade factual e, junto com ela, a imagem de um mundo que, parodiando Michel Serres (1990), *se auto-explica, aplicando-se indefinidamente sobre si mesmo*.

É a esta ideia do conhecimento como *fabricação* que se deve a imagem – de Boyle, Leibniz, Locke, Newton – do mundo como um relógio. De acordo com esta metáfora, Deus, o Grande Operário, teria criado o Universo como um grande artefato mecânico, uma totalidade fechada em si mesma permeada por um número finito de forças, de processos, de fenômenos físicos *elementares* que se articulariam segundo uma dinâmica capaz de ser descrita em termos que envolveriam apenas parâmetros *fisicalistas*. No universo fisicalista, uma nítida divisão cinde, em campos antagônicos, o domínio da Coisa-em-si, do que não se deixa conhecer pelo homem, e o domínio do fenômeno, da experiência humana finita na qual legisla a ciência. Considerado causa primeira do movimento, Deus é tomado como um agente exterior aos fenômenos – já os acontecimentos do universo, estes, prosseguem seu curso segundo as ordens regulares de uma grande máquina matemática. (Burt, 1991, p. 89-92)

O que proverá a condição onto-gnosiológica do *mecanicismo* e lhe fornecerá os instrumentos para que ele se legitime como a concepção universal do conhecimento será a *análise matemática*, o método criado por Descartes publicado no livro *O Discurso do Método*,

de 1637.⁴⁸ O mundo de Descartes, é, como disse Koyré (2002, p. 84-100), um mundo matemático rigidamente uniforme, um mundo da geometria reificada. Elaborado com base numa indistinção entre o espaço e o pensamento, entre a realidade e o espírito, entre a *substantia extensa* e a *substantia cognitans*, o método cartesiano “neutraliza” a dualidade entre a geometria e a física, entre o reino dos conceitos e o reino dos fatos, postulando que a nossa razão se ajusta à estrutura da realidade externa que nos afeta.

A análise cartesiana foi responsável por uma enorme fortuna teórica dentro da matemática. Depois de agregar as contribuições fundamentais de Kepler, Galileu e Huygens, ela possibilitou a invenção do *cálculo infinitesimal*, a teoria matemática que deu a Newton as ferramentas com que ele demonstrou a identidade entre a gravidade terrestre e a celeste, permitindo-lhe postular a lei de atração fundamental que une os corpos. Publicada pela primeira vez em 1687, em seu livro *Os Princípios matemáticos de filosofia natural*, a lei da gravitação universal foi considerada o ponto culminante da Revolução científica que teve início no século XVII. Como se verá mais adiante, a partir da mecânica newtoniana, a ciência se apresentará como uma prática desinteressada de produção do conhecimento, no sentido em que considerações de ordem valorativa devem ser expurgadas da articulação conceitual.

A física de Descartes, ainda que em dívida com o aristotelismo, alicerçou o moderno paradigma científico ao desenvolver uma forma de conhecer o mundo físico – este mundo das “coisas sem história” – em termos de uma *geometrização do fenômeno físico*. Abstraído de toda relação social, o método cartesiano permite distinguir certos aspectos da totalidade dos fenômenos reais, selecionando aqueles que se deixam “capturar” na forma de um esquema ou de um diagrama. Por meio de uma seleção prévia dos dados, ele simplifica as situações que ocorrem na natureza e as traduz para o campo da matemática. Como observou Michel Serres:

Desde o momento que existe um ponto fixo (ou vários), o conjunto dos dados forma uma cadeia; a concatenação dos acontecimentos implica a ideia de causa e a de efeito, a referência implica a de condições. Porém, no mais, a pontualidade impõe a *unicidade* do causalismo. (SERRES, 1990, p. 123)

A ideiação é um aspecto incontornável do método cartesiano. Ao identificar a matéria com o espaço, e este com a extensão, o método cartesiano fundamentou as bases da física-matemática ao ensejar uma associação entre dois mundos ontologicamente distintos: o mundo

⁴⁸ O livro de Descartes *O Discurso do método* foi publicado como o prefácio de três exercícios em física matemática: a lei do seno de refração, a causa do arco-íris e o modo de representar problemas algébricos em termos espaciais ou geométricos.

das coisas (tomadas no espaço) e o mundo da linguagem matemática. Refratado, a princípio, em um número indeterminado de partes, para então se re-integrar em uma totalidade superior, o mundo físico se “entrega” ou se “dispõe” ao mundo dos números por meio de uma operação intelectual que localiza um ponto no espaço a partir de dois números relacionados, respectivamente, a um eixo vertical e a um eixo horizontal. Da situação original do ponto, o método de Descartes evolui para a linha e, daí, para o espaço, “abraçando teoricamente” o mundo em sua totalidade. Identificando o ponto geométrico à quantidade discreta, o conceito duplica “na forma mais interior de sua forma” – como disse Bachelard – a divisão do mundo em partes (2004).

Ao refletir sobre a natureza desta relação que associa pontos a números, ou curvas geométricas que se desenvolvem no espaço a equações algébricas, percebe-se o caráter problemático da pretensão cartesiana de traduzir a totalidade do mundo em uma linguagem única. Como afirmou Michel Serres, Descartes, ao inventar a geometria algébrica, descobriu uma linguagem particularmente fiel para exprimir em fórmulas *aquilo que é visível em um tipo de variedade*. (1990, p. 167-169) Pois, com efeito, se a análise matemática permite descrever a evolução de uma curva a partir de conceitos puros como pontos, linhas, espaço, estes conceitos, percebe-se, não gozam de qualquer estatuto real que pudesse esgotar o fenômeno que eles subsumem. Pois um ponto *assinala* uma posição no espaço, mas ele não é *parte* do espaço (já que ele não é dotado de qualquer densidade) – mais propriamente, ele é só um conceito, o *elemento-zero* que torna possível um discurso matemático sobre as coisas. O mesmo ocorre com a linha, que liga dois pontos do espaço, ou com o feixe de linhas dispostas no espaço tri-dimensional: destituídas de volume, elas não têm as propriedades que conferem às coisas uma existência real. No entanto, e em que pese esta “abertura” jamais preenchida entre o que existe efetivamente na ordem do fenômeno e o que o discurso conceitual desvela e inaugura como possibilidade, a análise matemática reivindicará para si o estatuto de método universal do conhecimento.

Koyré (2002) assinalou uma diferença fundamental entre nossa experiência com o espaço cotidiano no qual se movimentam os corpos e a experiência de espaço possibilitada pela análise matemática cartesiana, salientando o caráter inteiramente abstrato desta última:

As curvas e as figuras da geometria têm de ser vistas e compreendidas não como construídas por outros elementos geométricos, não como recortadas no espaço pela intersecção de corpos e planos geométricos, nem tampouco como apresentando uma imagem espacial das relações estruturais expressas por fórmulas algébricas, mas como geradas ou descritas pela movimentação de pontos e linhas no espaço. É com um movimento intemporal, é claro, que lidamos aqui, ou, o que é ainda mais estranho, com um movimento em um tempo intemporal – uma ideia tão paradoxal quanto a da mudança sem mudança. Mas, só ao fazermos a

mudança sem mudança ocorrer no tempo intemporal podemos lidar – tanto efetiva quanto intelectualmente – com realidades como a velocidade, a aceleração ou a direção de um corpo em movimento, em qualquer ponto de sua trajetória, ou, inversamente, em qualquer momento do movimento que descreve essa trajetória. (KOYRÉ, 2002, p. 89)

E reconhecendo a “artificialidade” do método cartesiano – um termo aqui empregado no sentido radical de forjamento – ele conclui:

É emocionante a história dos esforços bem e mal sucedidos da mente humana na formulação dessas ideias novas e estranhas, para construir ou, como disse Espinosa com grande pregnância, *forjar* os novos instrumentos e padrões de pensamento e de compreensão. (KOYRÉ, 2002, p. 89, grifo do autor)

5.3 Crítica à imagem epistemológica do Cosmos-Máquina

Percebe-se como a estabilidade que a visão mecanicista reivindica para o objeto científico em relação à história se faz na base de uma consideração sofística. O estatuto atribuído ao conhecimento matemático como um conhecimento a-histórico migra, sutilmente, para o estatuto das coisas, investindo-as com um atributo de objetividade que faz *confundir* o método utilizado na construção do conhecimento com o conteúdo do conhecimento que advém como resultado do método. Tudo se passa como se a objetividade não se reportasse a um método particular de conhecimento, mas, antes, ao próprio conteúdo que através dele se aborda.

A objetividade a-priori que goza o método matemático é tomada pelas ideologias positivistas como algo inerente ao mundo das relações do objeto – interpretação esta que transforma regras metodológicas em hipóteses cosmológicas. Trata-se, como diz Bachelard, da perda de uma diferença entre “objetivação” e “objetividade”, entre a ação metódica que dá origem a um conteúdo cognitivo e a predicação que é posta, ilegitimamente, na origem da coisa. Vale a pena assinalar os termos dessa distinção bachelardiana:

Determinar um caráter objetivo não é tocar num absoluto, é provar que se aplica corretamente um método. Objetar-se-á sempre que é em virtude de o caráter revelado pertencer ao objeto que ele é objetivo, quando jamais se fornecerá outra coisa além da prova da sua objetividade em relação a um método de objetivação. A razão apresentada é gratuita, a prova, pelo contrário, é positiva. Pensamos, portanto, que é melhor não falar da objetivação do real, mas da objetividade de um pensamento a procura do real. A primeira expressão relaciona-se com a metafísica, a segunda é mais susceptível de seguir o esforço científico de um pensamento. (BACHELARD, 2006, p. 40)

Ora, determinar como exatamente o mundo material se relaciona com os eventos da experiência vivida é, nos termos de Bachelard, uma tarefa que acaba sempre por “revelar-se insuficiente”. Pois, como a linguagem matemática – que é, como toda linguagem, uma criação da história – pode representar com tamanha perfeição o universo das coisas? A que deveríamos creditar o espelhamento presumido entre o mundo dos objetos e o mundo da linguagem? Como um conhecimento que se desenvolve a partir de conceitos, de termos abstratos – como são as noções de força, de energia, de valor – pode ser a chave para decifrar a realidade sensível? Que estranha conexão é esta que dá suporte ontológico e justifica o que Bachelard (2006) denominou de *quantidade representada*, isto é, um “espaço de configuração”, uma zona intermediária em que o espírito busca conciliar matemática e experiência, leis e fatos, o concreto e o abstrato?

O problema de fazer interagir o número e a observação de modo algum é um problema simples e de solução imediata, e nas vezes em que isto se mostrou possível na história da ciência, ele só se efetivou mediante um laborioso e demorado processo de ajuste e de adequação dos fatos à teoria, um processo sempre permeado pela dúvida e pela interrogação.⁴⁹ Tratando de caracterizar os vários sentidos que afetam o termo *objetividade* quando posto sob o registro matemático, Stengers observou:

A acumulação de dados instrumentais sofisticados tem necessidade de uma experiência social específica, *que ela não é capaz de criar por si só*, pois esta experiência se constrói sobre a crença num modelo único de progresso: toda ciência começaria de maneira empírica, e depois, por “maturação”, adquiriria o modo de produção característico de suas irmãs mais velhas. A imagem epistemológica garante, aqui, que um dia a inteligibilidade nascerá dos dados; um paradigma ou uma teoria virá recompensar o esforço empírico. Quando os próprios dados são relativos a um dispositivo que “cria” unilateralmente a possibilidade de submeter qualquer um ou qualquer coisa a medidas quantitativas, o próprio sentido de operação já pressupõe uma definição do que é a ciência: o que ela permite, o que proíbe, de que forma autoriza a mutilar. (STENGENS, 2002, p. 32)

Percebe-se a inconveniência de termos como “verdade” ou “adequação” para se reportar ao regime de conhecimento instaurado na modernidade. Melhor seria dizer que o fato científico é um produto histórico, que ele é concebido, como o descreve Portocarrero:

[...] como uma regra produzida por um pensamento coletivo, isto é, por um grupo de pessoas ligadas por um estilo de pensamento comum que formula não só o conhecimento, considerado como garantido por um pensamento coletivo dado, mas também seu corpo de práticas:

⁴⁹ Foi o caso, por exemplo, daquele que é a mais emblemática das experiências da ciência moderna, a experiência projetada por Galileu na torre inclinada de Pisa para apoiar sua teoria de que dois corpos caem à mesma velocidade e que a diferença entre os tempos de queda deve-se não a uma diferença da natureza do movimento mas somente à resistência do ar. A experiência não comprovou a teoria de Galileu, que mesmo assim se apegou a ela. Conferir Koyré, A. *Estudios Galileanos*. Siglo XXI de espana editores.

métodos e ferramentas usados no exame da evidência e critérios para julgar seus resultados. (PORTOCARRERO, 2009, p. 70)

O que há de problemático na visão mecanicista de mundo, vê-se, é a sua pretensão à universalidade. De simples postulado passa-se à certeza, sem demonstração, de que o Universo é uma máquina. Como disse Thuillier, “uma vez que o homem, ao combinar mecanismos e engrenagens, garante uma certa racionalidade, é também admissível postular que a natureza pode ser analisada e reconstruída como uma máquina” (1994, p. 109). Tomando por universal o contexto meramente particular “criado” pela ciência moderna para realizar suas observações, o mecanicismo estendeu seus pressupostos para uma ordem de fenômenos que ultrapassa seu âmbito de legislação.

Na medida em que não se constitui como um objeto da experiência humana, o universo estruturado como uma máquina não é mais que uma ideia condenada a permanecer não-demonstrada – e, no entanto, ela se apoderou fortemente de todo o espírito científico durante a Idade Moderna, definindo os contornos dos campos da Física, da Biologia, da Química e das Ciências Sociais.

*

Uma análise do modo como se “fabricou” um determinado conceito de natureza no Iluminismo revela que a construção da objetividade científica nada tem de objetiva. (Feyrabend, 2007; Stengers, 2002). Isto se evidencia quando se percebe a mudança sofrida pelo sentido do termo *objecto* na modernidade. Tendo por origem o mundo do sujeito, ao final de uma re-configuração das relações cognitivas ocorrida na passagem da Idade Média para a Idade Moderna, o sentido deste termo migrará para o lado oposto ao que ele ocupava anteriormente, situando-se aí como uma objetividade alheia ao homem.

Com efeito, *objecto*, em sua origem, remetia a *objectum* – um termo associado à imagem de *algo que se projeta para fora de si mesmo*. No pensamento medieval essa imagem se reportava a uma relação dada no interior da imaginação do sujeito, definida como “o que vinha ao encontro do sujeito como pura representação”. (Heidegger, 1987, p. 108) Acreditava-se que o homem era ativo na aquisição do conhecimento, “quando ele observava um objeto distante, algo partia de seus olhos para o objeto, e não do objeto para seus olhos”. (Burt, 1991, p. 12) Ademais, esta representação não se limitava somente aos objetos localizados num espaço exterior ao sujeito, mas, mais propriamente, ela incluía aqueles objetos nascidos da mente de um autor envolto em uma rede de sentidos imaginários. Em

resumo, o conceito de objecto era, para o homem da Idade Média, uma sensação interna a ele que se efetivava mediante a presença de um objeto exterior (mesmo imaginário).

A revolução científica do século XVII desenvolverá uma forma nova de olhar os objetos da natureza, acarretando uma inversão do sentido do termo *objetivo*: doravante, entender-se-á por objeto o corpo dotado de contornos nítidos, de propriedades bem reconhecidas, de uma essência passível de ser apreendida por uma descrição regulada segundo parâmetros precisos e consensuados. Em resumo, uma descrição inteiramente alheia ao sujeito. “O objeto” – diz Latour – “pertencerá exclusivamente ao mundo das coisas, um mundo feito de entidades obstinadas, teimosas, definidas por estritas leis de causalidade, de eficácia, de rentabilidade, de verdade” (2004, p. 49). De costas para o sujeito, o *objeto* será tomado como uma *alteridade essencial* em relação ao mundo humano.

Ora, para que ocorresse essa reversão do estatuto do *objeto*, foi preciso, antes, uma *ação humana* que transformasse o mundo em objeto científico, isto é, foi preciso que a ciência *se interessasse e inventasse* formas do fenômeno “se entregar ao conhecimento humano”. Estas formas, como dissemos, foram dadas primeiramente pela análise matemática. Mas vê-se como uma ação voluntária anterior à sua aplicação conduziu este processo, mostrando que o processo de objetivação do mundo tal como se concretizou na modernidade nada teve de objetivo, mas, sim, de social. Ernst Cassirer sublinhou o aspecto fundamental deste processo no protagonismo que ele concede a uma prática cognitiva fundada em um método que põe em relação o conhecido e o desconhecido por meio da *magnitude*:

Conhecer uma multiplicidade consiste em colocar seus fatores em uma tal relação recíproca que, partindo de um determinado ponto, podemos prosseguir segundo uma regra constante e universal. Descartes estabeleceu esta forma de conceituação discursiva como a norma fundamental do saber matemático. Toda operação matemática, demonstrou Descartes, tende em última instância a determinar a proporção existente entre uma magnitude desconhecida e uma conhecida que não pode ser captada com verdadeiro rigor se o desconhecido e o conhecido não participam de uma natureza comum. Ambos, o desconhecido e o conhecido, devem ser representáveis em forma de magnitude e, como tal, poder-se ganhar e derivar pela repetição de uma e mesma unidade numérica. Por isto a forma discursiva do conhecimento leva sempre consigo o caráter de *redução*; ele vai do complexo ao simples, da aparente diversidade à identidade que se acha em sua base. O pensamento do século XVIII se mantém firme neste propósito e trata de levá-lo a cabo em campos cada vez mais amplos. (CASSIRER, 2002, p. 40)

As bases teóricas lançadas pelos precursores da revolução científica no século XVII, por meio de um novo léxico no interior do qual as coisas adquiriram um sentido, “atraiu”, como disse Latour, “os objetos para dentro do discurso” (2001, p. 56). Valeria a pena sublinhar esta última ideia: as coisas adquirem um sentido somente dentro de um léxico que as enquadre. Hugh Lacey assume esta posição quando afirma que: “*apreendemos o mundo*

diante do pano de fundo de uma matriz disciplinar essencialmente histórica, enquadrado por um léxico estruturado essencialmente histórico” (2008, p. 223). Ou seja, o método histórico pelo qual abordamos as coisas condiciona, por antecipação, o que descobrimos como verdade delas, ele desvela um certo campo de possibilidades científicas ao mesmo tempo que exclui outros.

Este argumento é a base do conceito kuhniano de *paradigma científico*, um conceito, como dissemos, importante para o nosso trabalho, pois ele nos permite fazer uma crítica à reificação do conhecimento.

Centrado na noção de *paradigma*, Thomas Kuhn deu prosseguimento à revolução historiográfica iniciada por Alexander Koyré ao afirmar que as concepções de natureza outrora correntes não eram nem menos científicas, nem menos o produto da idiosincrasia, do que as concepções atualmente em voga, mas que eram construtos teóricos íntegros, capazes de definir os problemas e métodos legítimos de um campo de pesquisa para as gerações de praticantes de sua época. As concepções antigas eram suficientemente abertas para estabelecer um campo de problemas para serem resolvidos pelo grupo de praticantes da ciência da época, e neste sentido não haveria nada de diferente entre elas e as concepções de natureza que subsistem no campo científico atual:

Se essas crenças obsoletas devem ser chamadas de mitos, então os mitos podem ser produzidos pelos mesmos tipos de métodos e mantidos pelas mesmas razões que hoje conduzem o pensamento científico. Se, por outro lado, elas devem ser chamadas de ciências, então a ciência inclui conjuntos de crenças totalmente incompatíveis com as que mantemos hoje. (KUHN, 1997, p. 21)

Na perspectiva de Kuhn, o desenvolvimento científico já não é mais concebido como um desenvolvimento-por-acumulação, mas como a seqüência dos construtos que foram capazes de mobilizar os interesses dos praticantes de ciência de uma época. Para ele, teorias obsoletas não são a-científicas em princípio simplesmente porque foram descartadas, mas o seu esquecimento deve ser atribuído a fatores outros que não aqueles estritamente metodológicos.

O conceito de *paradigma* traz implicado consigo a ideia de que não há como estabelecer um conhecimento fora de toda subjetividade. Segundo Kuhn, nas crenças esposadas por uma comunidade científica há *sempre* um elemento aparentemente arbitrário, um ingrediente composto de acidentes pessoais e históricos sem o qual nenhum grupo de cientistas pode praticar seu ofício. Este elemento é devido a um conjunto de crenças recebidas no decorrer da formação científica, tais como aquelas relacionadas às entidades fundamentais

que compõem o universo, o modo como estas entidades interagem umas com as outras, os mitos relacionados à própria concepção de ciência – enfim, crenças jamais demonstradas, mas que se mantêm firmemente enraizadas na iniciação profissional que prepara e autoriza o estudante para a prática científica. Os primeiros estágios do desenvolvimento da maioria das ciências se caracterizam pela contínua competição entre diversas concepções de natureza distintas. Estas diversas concepções – “parcialmente derivada e todas apenas aproximadamente compatíveis com os ditames da observação e do método científico” – são, de acordo com ele, incomensuráveis, por não partilharem um denominador comum lingüístico global elas tornam problemática a comunicação e o diálogo científico e impossível o processo de escolhas de teorias. (Kuhn, 1997, p. 23)

O conceito de *paradigma* nos permitirá apontar para o que subjaz de mítico no construto galileano.

5.3.1 O novo *pathos* do conhecimento e o modo de produção capitalista

Avalizada pelo conhecimento matemático, a ciência se apresentará desde o século XVII como uma prática desinteressada da produção do conhecimento, no sentido em que considerações de ordem valorativa devem ser expurgadas do processo de produção do conhecimento. O *pathos* do saber absoluto, de costas para o domínio dos valores, será um dos pilares fundamentais do domínio burguês.

Sabe-se hoje qual foi o custo da utopia burguesa de fundar o conhecimento em bases a-históricas. O golpe de morte perpetrado pela classe burguesa nascente à autoridade da Igreja, revolucionário à época de sua emergência na medida em que exigia que toda afirmação científica tivesse que ser confirmada por meio da experiência – o que limitava o alcance do dogma religioso – deixou de sê-lo no decurso do processo histórico que consolidou o poder do capital. Neste prazo, a burguesia deixa de ser a classe que acirrava as contradições das relações feudais, forçando-as a sua universalização, para se tornar o agente que obstrui e retarda o movimento dialético da história. Horkheimer detectou as profundas alterações sofridas pelo projeto científico moderno desde a sua emergência no século XVII:

A ciência das décadas anteriores à guerra mostra uma série de deficiências que, todavia, não resultam do exagero, mas antes do estrangulamento de sua racionalidade, condicionado pelo crescente endurecimento das relações humanas. A tarefa, despreocupada com considerações extracientíficas, de assinalar fatos e determinar as regularidades reinantes entre elas fora formulada, originariamente, como uma meta parcial do processo burguês de emancipação, em discussão crítica com os entraves escolásticos à pesquisa. Na segunda metade do século XIX, porém, esta definição já havia perdido seu sentido progressista e, ao contrário, provou ser um instrumento de limitação do processo científico, transformando-se num mero registro,

classificação e generalização de fenômenos, despreocupado com a distinção entre o desimportante e o essencial. (HORKHEIMER, 2006, p. 8)

Pode-se ver a co-relação apontada entre o novo *pathos* do conhecimento e o modo de produção capitalista evidenciada, com bastante nitidez, num trecho de *O Capital*, onde Marx identificará as bases materiais das quais a filosofia do conhecimento de Descartes extrairá seu sentido e permanência.

Como Bacon, Descartes considerava que a modificação no modo de pensar tem por conseqüência a mudança na forma de produção e domínio prático da natureza pelo homem. É o que se comprova dentre outras, a seguinte passagem do seu *Discurso do Método*. (DESCARTES apud MARX, 2008b, p. 447)

E aqui ele cita o fragmento extraído do livro de Descartes:

É possível atingir conhecimentos muito úteis à vida e chegar a uma filosofia prática que substituirá aquela filosofia especulativa aprendida nas escolas. Através dessa filosofia prática, que nos leva a conhecer a força e os efeitos do fogo, da água, do ar, dos astros e de todos os demais corpos que nos cercam, de maneira tão clara quanto conhecemos os diversos ofícios de nossos artesãos, nós poderíamos utilizá-los com a mesma eficiência e para todos os fins a que são adequados e assim nos tornar senhores e possuidores da natureza. No prefácio da *Discourses Upon Trade* (1691), de sir Dudley North, se diz que a economia política, com a aplicação de Descartes, deu início à sua libertação de velhas fábulas e noções supersticiosas sobre ouro, comércio etc. Mas os antigos economistas ingleses apegaram-se a Bacon e Hobbes como seus filósofos; mais tarde Locke tornou-se o filósofo, por excelência, da economia política, tanto na Inglaterra quanto na França e na Itália. (DESCARTES apud MARX, 2008b, p. 447)

O Discurso do método de Descartes, a quem já fizemos menção, assinala, com propriedade, a relação entre o viés burguês prático-utilitário e o ideal do saber absoluto. O conhecimento como superestrutura aparece, no fragmento citado, por meio da relação entre a base axiológica do método cartesiano de conhecimento – a seleção dos elementos *força* e *efeito* – e as demandas da produção capitalista. Subsumido sob a racionalidade instrumental, o conhecimento se volta para os corpos – a água, o fogo, o ar – para neles descobrir tão somente seus modos de funcionamento, os fatos científicos a que eles dão origem a partir de mecanismos regulados, as variações numéricas que expressam as mudanças de suas qualidades. O corpo, desembaraçado dos “milagres” e das “causas finais”, passa a ter, na nova ordem societária do capital, o seu estatuto re-considerado à luz de novos parâmetros cognitivos. Já não importa mais saber *o que ele é*, como pretendia a metafísica medieval, mas sim *como ele reage* diante de outros corpos, como se pode fazê-lo funcionar em circunstâncias especificadas, como se pode regulá-lo com vistas a um fim pré-determinado.

Desmitologizado, o corpo é reduzido no ideário científico moderno ao que nele se pesa, se mede e se quantifica, isto é, à sua fisicalidade pura.⁵⁰

Num livro escrito a quatro mãos, Isabelle Stengers e o prêmio Nobel da Química Ylia Prigogine fizeram uma crítica ao privilégio dado pelos cientistas modernos às estruturas cognitivas baseadas na mera medição:

A ciência, nos seus primeiros passos, pôs com sucesso questões que implicam uma natureza morta e passiva[...] Poder-se-ia mesmo dizer que ela se constitui contra a natureza, pois que lhe negava a complexidade e o devir em nome de um mundo eterno e cognoscível regido por um pequeno número de leis simples e imutáveis. (PRIGOGINE; STENGERS, 1989, p. 4).

A nova disposição prático-utilitária da classe que detém o controle político e ideológico da produção capitalista, a classe burguesa, inaugurou o pensamento filosófico moderno ao estabelecer uma equivalência entre o verdadeiro e o útil: o valor de uma asserção científica se mede por sua utilidade. Limitado por este viés gnosiológico, somente será levado em consideração aquele conhecimento dotado de uma instrumentalidade fecunda capaz de fornecer ao homem os meios de submeter a natureza a seus projetos. Francis Bacon (1561-1626), precursor do pensamento utilitarista, captou bem a mentalidade científica que predominaria tempos depois quando, fazendo a apologia a uma ciência isenta de valores, afirmou:

[...] não é nos discursos plausíveis capazes de proporcionar deleite, de inspirar respeito, ou de impressionar de uma maneira qualquer, nem em quaisquer argumentos verossímeis, mas em obrar e trabalhar na descoberta de particularidades antes desconhecidas para melhor prover e auxiliar a vida que reside o verdadeiro objetivo e função da ciência. (BACON apud ADORNO, 1985, p. 20).

A posição de domínio alçada pelo utilitarismo frente a outras formas de conhecimento se deu como decorrência de uma alteração *do que era validado socialmente como conhecimento*. Trazendo para o primeiro plano do cenário histórico uma visão secular de mundo, a classe burguesa nascente perpetra um ataque decisivo às antigas visões sociais de mundo, denegando o conhecimento especulativo – base da ciência medieval – em nome do conhecimento que nasce da experiência direta do mundo físico. Com o foco agora na

⁵⁰ Stengers, apoiada em Harding, propôs um critério que permite diferenciar três tipos de práticas no interior da ciência contemporânea: 1) práticas experimentais criadoras – como as relacionadas à decifração do código genético nos anos 60; 2) práticas centradas no poder de um instrumento, que se baseiam no acúmulo de dados possibilitados pelo desenvolvimento de técnicas instrumentais; e 3) práticas que imitam a experimentação como as experiências com animais da psicologia experimental. As três reivindicam para si mesmas um mesmo modelo de objetividade. Conferir Stengers, 2002, p. 31-32.

experiência, acham-se dadas as condições de possibilidade de uma nova prática científica, aquela que permitirá a assunção da ciência pelo capital como força social produtiva alienada.

O postulado baconiano de uma *scientia universalis*, fundada na preponderância da observação, da manipulação, do experimento controlado, favorecerá uma nova visão do mundo exterior. O viés burguês combaterá as visões animistas da natureza, as potências pré-históricas, as convicções baseadas na existência de forças sobrenaturais – acusando-as de superstição – para colocar, em seu lugar, uma concepção mecanicista de natureza. Desmitologizada, a natureza será tomada, doravante, como uma entidade racional, uma entidade presidida por relações determinadas e estáveis que dão sentido a um universo constituído ao modo de um *artefato*. Nesta nova concepção de mundo, o real, desencantado, é imediatamente identificado ao racional, ele se deixa desvendar em sua totalidade pelo conjunto das relações entre “causa” e “efeito” que respondem pelo fenômeno estudado; já o racional, este, é por sua vez identificado ao real, uma *mathesis universalis* achar-se-ia na base da constituição do mundo. A natureza estaria fundada em *leis* capazes de serem racionalmente conhecidas.

Este deslocamento rumo a uma modalidade mecanicista de conhecimento não se restringirá, no entanto, ao âmbito particular do objeto. Não se contentando em considerar a análise como o grande instrumento intelectual do físico-matemático, o positivismo vai considerá-la como o método de todo o pensamento em geral. Generalizado, o seu alcance será estendido arbitrariamente para todo o Universo, vindo a constituir as bases de uma nova cosmologia e de uma nova metafísica. Ernest Cassirer captou bem o sentido desta nova concepção de natureza que se estabelece na relação entre o singular, o fático, e o anseio pelo universal:

O enriquecimento material parece avançar sem limites nos séculos XVI e XVII. Quebra-se a forma fixa da imagem antiga e medieval do mundo, este cessa de ser um Cosmos no sentido de uma ordem acessível diretamente à contemplação, suscetível de ser abarcado em seu conjunto. O espaço e o tempo se ampliam até o infinito e não é possível abarcá-los com os perfis fixos que se apresentavam na cosmologia antiga, como os cinco corpos regulares da teoria platônica e o cosmos hierárquico de Aristóteles, nem é possível esgotá-los com números e medidas finitas [...] A força da razão é a única que nos abre a entrada ao infinito, a única que nos assegura e nos ensina a por-lhe medida e limite, não limitando-o em seu âmbito, porém, sim, conhecendo sua lei que tudo abarca e penetra. Esta legalidade do universo, descoberta pelo pensamento e determinada por sua força constitui o correlato necessário de sua intuitiva incomensurabilidade. Assim, a nova concepção de natureza, se a consideramos desde o ponto de vista da história do espírito, se origina de um duplo motivo, e a determinam e a informam forças em aparência contrapostas. Nela atua o ímpeto para o singular, o concreto, o fático, ao mesmo tempo que o anseio pelo puramente universal, o impulso radical de manter-se no mundo com órgãos captadores e o impulso não menos radical de elevar-se sobre ele para ganhar o verdadeiro panorama desde esta elevação. (CASSIRER, 2002, p. 55)

Como se percebe, entre a visão mecanicista de mundo e a tese realista do conhecimento subjazem laços de profunda afinidade, laços que supõem uma *identidade fechada* entre uma ordem própria ao universo das coisas e uma ordem própria ao universo dos números. A co-relação estrutural entre mundos ontológicos distintos, postulada pelo positivismo, é feita com base na ideia de que os sistemas físicos obedecem a regularidades – (o Universo seria o Sistema dos sistemas) – que eles evoluem segundo trajetórias possíveis de serem descritas por meio dos recursos da linguagem matemática, que a acumulação de dados instrumentais e a maturação reflexiva levariam à vitória da inteligibilidade sobre a opacidade do real. A matemática, tomada como um agente central do discurso mecanicista, comparece aí como uma espécie de consenso: ela diz, de modo definitivo, o que as coisas são.

5.3.2 O novo léxico matemático e o Livro da Natureza

O léxico que circunscreveu e estruturou o moderno conceito de natureza pode ser bem apreendido na caracterização que Koyré fez da revolução científica que teve lugar no século XVII. Partindo da análise da nova ciência do movimento que embasou a mecânica clássica, Koyré reconheceu os dois traços que seriam, segundo ele, distintivos da ciência moderna:

(1º) a destruição do antigo Cosmo, ou seja, a substituição do mundo finito e hierarquicamente ordenado de Aristóteles e da Idade Média por um universo infinito, ligado pela identidade de seus elementos componentes e pela uniformidade de suas leis;

(2º) a geometrização do espaço, ou seja, a substituição do espaço concreto – o conjunto de *lugares* de Aristóteles – pelo espaço abstrato da geometria euclidiana, *daqui para frente considerado o espaço real.* (Koyré, 1991a, 1991b, 2002)

A instauração do espaço dimensional homogêneo e abstrato da geometria euclidiana, em substituição ao *continuum* posicional concreto e diferenciado da física aristotélica, constituiu, de acordo com Koyré, o essencial do léxico moderno. Este léxico é, por um lado, a condição para que a objetividade se institua como uma experiência humana – ele abre as regras de uma linguagem que permite aos homens afirmarem certas proposições relativas a um fenômeno científico. Mas vê-se como ele não é senão um léxico histórico, transitivo – é ele quem responde pelo caráter contingente do conceito de natureza tal como o conhecemos na modernidade. Posto como a essência do método científico, o léxico matemático não só permitiu a emergência de uma nova ordem de conhecimentos, novos conteúdos, novos fatos, mas alterou substancialmente o quadro referencial a partir do qual os fenômenos passaram a

ser abordados. Em suma, ele *possibilitou a emergência de uma nova ordem de fenômenos até então desconhecidos do homem*.

Vê-se as implicações que o enfoque de Koyré acarreta: uma vez que o fenômeno é indissociável do léxico que o enquadra e lhe fornece o sentido, pode-se dizer que o fato não é anterior ao método, mas que ambos são postos simultaneamente pela prática científica. Em outras palavras, o método é uma condição para que o fenômeno físico nasça e se objetive para o homem na forma de um conceito. A objetividade está presente no sujeito como uma sensibilidade social, como formas lingüísticas ou estéticas coletivas, que são, por sua vez, produzidas pela sociedade – e que por isto a pressupõe: a objetividade tal como ela é para o homem supõe as formas sociais. É na mudança, pois, do “modo” como as coisas se apresentam ao homem de acordo com as relações de sua existência material que reside, com efeito, a historicidade atribuída ao conceito de natureza.

Trataremos de mostrar, a seguir, alguns elementos deste processo que veio a dar na descontinuidade do empreendimento científico, tal como apontada por Koyré. É um processo, como dissemos, no qual os aspectos sociológicos concorrem com a mesma força dos aspectos cognitivos, deixando entrever as dificuldades com que a história da ciência se defronta para demarcar com precisão as fronteiras entre os fatores internos e os fatores externos responsáveis pelo desenvolvimento da ciência.

*

Ao procurar pelo epicentro do processo histórico relacionado às transformações da prática científica moderna, somos conduzidos até a Europa Ocidental, não à toa para os países que controlam neste momento o processo de internacionalização do comércio: a zona compreendida hoje pela Inglaterra, França, Itália, Países Baixos no período entre o final da Idade Média e meados do século XVIII. Nestes quatro séculos de história, a mudança no modo de produção da vida humana acarretou uma radical transformação do horizonte teórico dentro do qual se movia a prática científica medieval, uma mudança, como dissemos, que se reportou não só a uma substituição dos métodos e dos objetos de investigação da ciência, mas, de um modo bem mais extensivo, a uma substituição do próprio conceito de *ciências da natureza*. Em certa medida, pode-se dizer que a *natureza* investigada pela ciência medieval, aquela que fornecia os temas e os objetos para o “homem de ciência medieval”, nada tem a ver com a noção de natureza que viria a emergir como objeto da ciência moderna. Uma reconfiguração radical das relações de poder entre as classes sociais fez com que surgissem

novos sentidos do conceito de ciências da natureza, sentidos esses capazes de serem explorados no interesse da classe dominante. Como assinalado por Koyré:

O que os fundadores da ciência moderna, entre os quais Galileu, tinham de fazer não era criticar e combater certas teorias erradas, para corrigi-las ou substituí-las por outras melhores. Tinham de fazer algo inteiramente diverso. Tinham de destruir um mundo e substituí-lo por outro. Tinham de reformar a estrutura de nossa própria inteligência, reformular novamente e rever seus conceitos, encarar o Ser de uma nova maneira, elaborar um novo conceito de conhecimento, um novo conceito de ciência, e até substituir um ponto de vista bastante natural – o do senso comum – por um outro que, absolutamente, não o é." (KOYRÉ, 1991, p. 155)

Embora as bases dessa nova forma de olhar a natureza estejam situadas bem antes do século XVII, foi com os trabalhos de Johannes Kepler (1571-1630), Tycho Brahe (1546-1601), Rene Descartes (1596-1650), Galileu Galilei (1564-1642), Robert Boyle (1627-1691), Isaac Newton (1643-1727) – especialmente – que a ciência moderna encontrou a forma definitiva do seu paradigma científico. Esse paradigma – empregado aqui no sentido conferido a ele por Khun – assenta-se num novo papel atribuído ao *número*, isto é, à matemática, na sua relação com o *experimento* como agente do conhecimento. Ele afirma a autoridade incontestável da matemática para falar, *de um modo realista*, da ordem factual que preside o Universo. Veremos o que há por detrás deste realismo de jeito nenhum espontâneo.

Supor que por detrás do modo como o Universo se manifesta aos nossos sentidos residiria uma estrutura ordenada segundo relações matemáticas, e, ademais, que para além de nossas confusas sensações haveria uma instância da consciência capaz de apreender esta ordem universal do número, de modo nenhum foi um acontecimento espontâneo na história do pensamento humano, mas essa suposição decorreu como resultado de uma luta árdua entre diversas concepções em disputa. Desta luta participaram não só cientistas e filósofos mas também a Igreja, o Estado. Ao final dela, um novo mundo se abriu para o homem, pois como afirma Kuhn, “quando mudam os paradigmas, muda com eles o próprio mundo” (1997, p. 145). Parece-nos hoje que o paradigma galileano se impôs ao homem contemporâneo na forma de uma evidência quase inquestionada; esta aceitação plena, no entanto, oculta o modo mais profundo como ele foi fabricado.

Faremos um retorno às origens da ciência moderna, mostrando como este processo foi extremamente conflituoso. Trata-se, num processo análogo ao que Marx fez com a mercadoria, de interrogar o modo como se constituiu o fetiche do fato científico.

Para melhor delinear o sentido deste realismo que se instaura na Idade Moderna, voltemos o nosso olhar para o Renascimento – um tempo a quem Koyré se referiu como “a

passagem do mundo do aproximativo ao universo da precisão” – e lá encontraremos inúmeros depoimentos que se reportam a esse novo estatuto cognitivo conferido à matemática na cultura científica moderna. Provindos de um espectro bastante amplo de atores sociais, esses depoimentos deixam entrever a gênese de um enlace que viria a se fortalecer cada vez mais com o tempo entre uma ciência prática fundada na matemática e na experimentação e as demandas do capital, sedento de recursos para movimentar o comércio, a indústria, as finanças, a guerra. Assim, é no quadro dessa sensibilidade comercial que vai tomando conta de todo o ambiente social no final da Idade Média, que se pode interpretar a afirmação do místico Nicolau de Cusa (1401-1464) segundo a qual “*Deus criou todas as coisas em número, peso e medida*”. (CUSA apud KOYRÉ, 2001, p. 17-33) O mundo terreno investe com seus valores o mundo espiritual, e a sensibilidade de Cusa acusará a emergência de uma nova concepção teológica que se adaptava às mudanças do ambiente social. Cusa, como se sabe, foi o primeiro grande filósofo medieval a rejeitar a finitude do mundo e sua contenção pelas paredes das esferas celestes, e afirmar, contra todas as evidências de sua época, a infinitude do universo.

Afinado com essa sensibilidade de Cusa, o artista e engenheiro Leonardo da Vinci (1452-1519), baseado na convicção recentemente firmada na sua época segundo a qual a ordem da natureza é inerentemente matemática, afirmara que a proporção não era uma propriedade somente das medições dos corpos, mas que era encontrada também nos sons, pesos, tempos, etc. Para da Vinci, o âmbito de legalidade do número se estendia não só à propriedade de extensão dos corpos, mas, igualmente, ao de suas qualidades, uma vez que toda qualidade poderia ser mensurável numa escala contínua. Esta conclusão de Leonardo da Vinci toma como pressuposto a ideia de que, mais do que ao acidente, a matemática se reportaria à essência das coisas, ela expressaria sua estrutura mais íntima. Veremos adiante o que esta percepção trouxe como novidade com relação à ciência aristotélica e o seu impacto no engendramento de um novo conceito de natureza.

Uma afirmação do artista e engenheiro renascentista desvela com nitidez o elo necessário entre a nova forma de conhecimento e os interesses econômicos e políticos que subjazem a ela. Segundo ele: “*a mecânica é o paraíso das matemáticas, pois graças a ela é que se recolhem os frutos*”. (VINCI apud THUILLIER, 1994, p. 97). Homem do seu tempo, vivendo ativamente as transformações da técnica e da ciência provocadas pelo capitalismo nascente, a assertiva do pintor renascentista localiza o cerne da motivação mais profunda que reside na concepção matematizada da natureza: suas relações com a mecânica, isto é, com o mundo das engrenagens, das roldanas, dos parafusos, dos pêndulos, das polias, da balística –

enfim, o mundo que se deixa manipular ao modo de uma máquina. O capitalismo exigia para a sua expansão máquinas para mover a produção, técnicos para manipulá-las, engenheiros para concebê-las, e, além disto, os chamados “filósofos naturais” – os precursores dos modernos cientistas – para criarem as condições de sua teorização. A cooperação entre o saber científico e o saber técnico-artesanal teve um efeito determinante no aprofundamento da divisão técnica e social do trabalho, alterando, radicalmente, o mundo do trabalho e re-significando a totalidade dos ambientes da vida social.

Essa abertura do conhecimento para o mundo exterior não se deu somente no domínio científico, mas em todos os campos do conhecimento. A universalização do capital foi uma ocasião para o engendramento de relações racionais também na arte e na religião. No campo das artes, a geometria passa a ser uma referência incontornável para pintores como Leon Battista Alberti (1404-1472) ou para escultores como Pomponius Gauricus (1480-1528). Sensível, tanto quanto Alberti, ao tema dos números, este último declarou no início do século XVI ao tratar da perspectiva: “*O lugar, existindo antes do corpo que nele é colocado, deve ser necessariamente desenhado primeiro*”. (GAURICUS apud THUILLIER, p. 61). Essa afirmação a respeito da precedência do espaço sobre os corpos, feita na esteira de uma longa pesquisa que precedeu a invenção do método de representação da perspectiva por Filippo Brunelleschi (1377-1446), ao mesmo tempo em que delimita um novo espaço plástico para as artes – neste espaço anterior às coisas repousarão as figuras dotadas de volume da arte barroca – antecipa também os conceitos fundamentais do espaço científico newtoniano. A ideia de um espaço anterior às coisas, de um espaço unificado que pré-existiria aos corpos, dará ensejo ao primeiro sistema de coordenadas geométricas da história da ciência: o quadriculado da arte renascentista – e lançará, como veremos adiante, as bases conceituais das físicas de Galileu e de Newton. A sensibilidade renascentista ao número franqueia a natureza à operatividade do capital. (Francastel, 1990; Thuillier, p. 57-87; Rossi, 1998, p. 33-34)

Esse utilitarismo do capital provocou um deslocamento do olhar do homem medieval para as regiões mais próximas a ele: “a crença abstrata em uma unidade superior é abandonada; a existência é entendida de modo direto, o olhar se volta cada vez mais para o mundo exterior, surgem os sinais de um domínio científico” (FIERENS apud THUILLIER, 1994, p. 111). A mentalidade utilitarista rejeita violentamente a cultura livresca – quer seja ela a dos teólogos ou a dos doutores ligados à academia – em favor dos conhecimentos locais. É o que se pode ver, por exemplo, no desafio lançado por Bernardo Palyssi, ceramista francês parisiense que acumulou no final do século XVI um vasto conhecimento de mineralogia no

decorrer de suas tentativas de descobrir, por si mesmo, o segredo dos utensílios de ferro esmaltados chineses

Através de prática, provo serem falsas em vários pontos as teorias de muitos filósofos, mesmo os mais antigos e renomados. Em menos de duas horas, qualquer um poderá dar-se conta disso desde que se dê ao trabalho de vir ao meu laboratório. Nele podem-se ver coisas admiráveis (empregadas como prova e testemunho dos meus escritos) colocadas em ordem e com palavras embaixo a fim de que qualquer um possa instruir-se sozinho. Posso te assegurar, ó leitor, que, com os fatos contidos neste livro, aprenderás mais filosofia natural do que quanto aprenderias em cinquenta anos lendo as teorias e as opiniões dos filósofos antigos. (PALYSSI apud ROSSI, 1989, p. 21)

O laboratório de Palyssi apresentava uma característica original com relação ao do alquimista medieval: sua presumida neutralidade. Tendo por princípio uma indistinção entre o sujeito e o objeto, o alquimista precisava, entre outras coisas, rezar e jejuar; se seu experimento não fosse bem sucedido, isto era apenas um sinal de que sua meditação não tinha sido suficientemente profunda. “Como poderia o alquimista purificar a matéria, se ele anteriormente não purificou a própria alma? (BACHELARD, 1996, p. 97). De costas para os valores da cultura científica medieval, Palyssi ajuda a demarcar uma fronteira entre a prática especulativa alquímica e a nova forma de elaborar a pesquisa científica, esta, pensada, doravante, como prática objetiva laboratorial. Como mediador necessário da observação objetivada, o laboratório passa a ser um elemento constitutivo do processo de produção de conhecimento.

Tendo assegurado o seu lugar na produção do conhecimento, o laboratório, como lugar específico da prática científica, vai desempenhar uma função essencial na re-definição da relação sujeito/objeto do conhecimento. Implantado como meio de separar o pensamento especulativo da observação empírica, ele permitia estender o poder da intuição humana até aos limites tangíveis do universo, uma empresa que viu suas bases de certificação confirmadas com a invenção do telescópio, do barômetro, da bomba a ar, do termômetro, do microscópio, do relógio mecânico. O sensorio humano, agora com acesso tanto ao mundo do infinitamente pequeno quanto do infinitamente grande, não encontrava resistências nem mesmo fora da grandeza em que vivem e se movimentam os homens.

Os estudos de Shapin chamaram a atenção para o fato de que o laboratório, tal como o conhecemos hoje, um lugar “presumidamente” isento de valores sociais, resultou de um processo de institucionalização da ciência que teve origem em meados do século XVII na Inglaterra e cuja emergência foi fundamental para a solução prática de problemas

epistemológicos⁵¹. De acordo com ele, o “individualismo empirista”, base metodológica da prática científica moderna, não era, de início, nem pacífico e nem óbvio: “nessa época, tanto a prática de observação como o crédito dos relatórios de observação podiam ser muito problemáticos” (1988, p. 87). Assim é que se devia pensar na produção de recursos técnico-científicos de observação e na padronização das circunstâncias relacionadas ao experimento científico segundo procedimentos rotineiros e justificados – um processo que nos alerta para o fato de que *a observação objetiva é, antes de tudo, uma realização prática*.

O papel que o laboratório de ciência desempenhou na construção da ciência moderna pode ser mais bem compreendido quando visto pelo viés da prática histórica. Para que um aspecto “recortado” da natureza pudesse ser estudado – seja ele químico, físico ou biológico – foi preciso que uma determinada cultura “inventasse” antes uma forma de apartá-lo de seu ambiente natural, caótico, permeado às variáveis que não interessavam ao recorte proposto, e deslocá-lo para um ambiente social adequado à observação. Com as experiências de Robert Boyle com a bomba-a-vácuo na década de 1660 nasce e estabiliza a ideia de que o fenômeno experimental poderia ser arranjado e produzido dentro de condições especificadas de tempo e espaço – tais arranjos eram formas de “constranger a natureza”, exibindo-a sob condições que não se teriam podido atingir sem a intervenção humana.

O estabelecimento físico e simbólico do “lugar” do experimento, reproduzindo a rede de conexões sociais de seus praticantes, foi uma maneira de disciplinar a comunidade científica e de “regular” e “normatizar” o seu discurso, garantindo assim que o conhecimento produzido nestes lugares fosse autêntico e confiável. Além das práticas laboratoriais, outras práticas científicas também foram objeto de severas prescrições, como, por exemplo, as pessoas responsáveis por “testemunhar o comportamento do fenômeno”. O fato de a percepção humana ter elementos subjetivos e culturalmente relativos, dado que nossas sensações podem ser influenciadas pelo modo como as expressamos linguisticamente, não escapou aos primeiros cientistas, que tiveram que procurar as formas de normatizar e

⁵¹ A emergência dos laboratórios científicos e toda a regulação a que estiveram sujeitos com vias à sua estabilização não foram, segundo Rossi (1989), uma decorrência espontânea do empirismo moderno, mas precisaram ser elaboradas na medida mesma em que o foi a própria ciência. Com efeito, o sentido original do termo laboratório – *laboratory* ou *elaboratory* – que até meados do século XVII designava aqueles lugares que continham algum instrumento que fornecia uma fonte de calor para operações químicas ou farmacêuticas, não consta uma única vez na obra de Francis Bacon ou de qualquer outro filósofo da natureza contemporâneo a ele, tendo se tornado usual somente a partir do século XVIII. Já Kuhn (2009) observou que enquanto até o final do século XVI o arsenal instrumental das ciências físicas consistia apenas em dispositivos para a observação astronômica, os cem anos seguintes, por sua vez, testemunharam a rápida introdução de telescópios, microscópios, termômetros, barômetros, bombas de ar, detectores de cargas elétricas e de inúmeros outros dispositivos experimentais. O mesmo período foi caracterizado pela rápida adoção, pelos estudiosos da natureza, de um arsenal de aparelhos químicos que anteriormente só podiam ser encontrados nos laboratórios alquímicos. Em menos de um século, afirma Kuhn, a ciência física se tornou instrumental.

prescrever as condições do testemunho científico com vistas a estabilizá-lo.⁵² É assim que se vê como a questão de “testemunhar o comportamento um fenômeno” esbarrou, desde sempre, em objeções de classe – um fato que corrobora a afirmação de Latour de que “a invenção da ciência moderna” selecionou os grupos que estavam autorizados a participar da prática científica. Na emergência da ciência moderna, a confiabilidade de uma observação era um atributo creditado às pessoas, e não à teoria ou aos instrumentos, e, por conta disto, os *nobres* e os *gentlemen* eram chamados a participar de sessões nos laboratórios como testemunhas ou árbitros de uma determinada experimentação, afiançando e emprestando a sua credibilidade a uma determinada afirmação científica. (Chalmers, 1994, Shapin, 1998)

Um terceiro processo de estabilização das condições de experimentação pode ser encontrado no ramo da instrumentação científica. O desenvolvimento das ciências experimentais resultou numa espetacular invenção de instrumentos de experimentação que podem ser classificados em três classes: 1) instrumentos de medida; 2) modelos que representavam como a ordem natural era percebida; 3) instrumentos que magnetizavam a intuição humana⁵³ (Gooding; Pinch; Schaffer, 1989).

Vê-se como a ciência, mais do que isolar, reproduzir e modelar fenômenos já antes reconhecidos como parte integrante da vida dos indivíduos, atuou no sentido de “fazer existir” novos fatos científicos. Os anéis de Saturno, primeiramente visualizados através do telescópio de Galileu, ou os micróbios descobertos sob as lentes de Louis Pasteur, só puderam se transformar em dados sensíveis e, portanto, em objetos da ciência, a partir do momento em que os novos instrumentos redefiniram os contornos do fenômeno científico. Essa redefinição, entretanto, não se fez meramente pela força da persuasão cognitiva: até que o telescópio ou o microscópio adquirissem a confiabilidade que eles exibem hoje, uma longa disputa entre os praticantes da ciência pôs em questão se era possível mesmo comparar o que

⁵² Para Feyerabend (2007), as sensações implícitas, isto é, as experiências mentais por que passa um observador diante de uma situação física e a sua equivalente descrição verbal, se bem que passíveis de serem distinguidas abstratamente por meio da análise, na prática são inseparáveis. Como ele argumenta, a descrição de uma situação feita por um observador não é antecedida por uma experiência factual independente da linguagem, uma vez que nossas sensações podem ser influenciadas pelo nosso modo de expressá-las linguisticamente. Este fato não escapou aos primeiros cientistas modernos, como se depreende das análises de Shapin (1998) relativas à regulação das condições da experiência científica.

⁵³ Autor de uma taxonomia das situações relacionadas ao uso da instrumentação científica, Gooding (1989) contribuiu por desmitificar o “empirismo individualista” quando ressaltou que nem todos os usos podem ser reduzidos à relação sujeito/objeto clássica do “empirismo individualista”, isto é, uma relação na qual a ação do cientista-experimentador é delimitada pelas características já estabilizadas do instrumento e a confiança no testemunho fornecido pelo instrumento é uma pré-condição do sucesso do empreendimento. Na contramão deste uso, há casos em que o experimentador desempenha um papel construtivo importante no processo de fazer com que um determinado dispositivo seja considerado um instrumento confiável antes de usá-lo como instrumento de ajuizamento científico. A atividade de estabilizar o próprio instrumento, neste caso, decorre do conhecimento anterior das próprias condições dos fenômenos.

se via através das lentes do aparelho com o que era conhecido por exame direto. Estas dificuldades foram objeto de reflexão de Shapin:

O auxílio de um telescópio (ou de um microscópio) apenas permite um olhar competente sob condições especiais. Quando aprendemos estas competências como estudantes, ganhamos uma enorme vantagem sobre os contemporâneos de Galileu. Nós pertencemos à uma cultura que já garantiu a confiança nestes instrumentos (quando utilizados da devida maneira), que já decidiu por nós qual o gênero de fenômenos cuja existência é autêntica nos domínios do mundo distante e do muito pequeno, uma cultura que forneceu estruturas de autoridade dentro das quais podemos ir aprendendo o que ver (e o que não ver). Nenhum desses recursos estava ao dispor de Galileu sem levantar problemas; estes recursos tiveram de ser laboriosamente criados e disseminados. Assim, embora seja correto dizer que a experiência celeste mediada por instrumentos desempenhou um papel importante na avaliação das teorias astronômicas, é essencial compreender o quão precária poderia ser essa experiência e o imenso trabalho necessário para a constituir como digna de confiança. (SHAPIN, 1999., p. 89)

Shapin (1988, 1999, 2005) refuta a tese empirista segundo a qual o surgimento de novas áreas do saber resultaria do aparecimento de novas técnicas. Segundo ele, se é verdade que os instrumentos científicos ampliam a capacidade de intuição dos sentidos, o saber produzido por eles depende, contudo, de uma transformação no nível teórico-conceitual sem a qual as observações não se organizam em configurações conceituais coerentes. *Os instrumentos são aplicações práticas de concepções abstratas*. Este mesmo argumento é compartilhado por Portocarrero, que o situa no contexto dos microorganismos:

Enquanto objeto do conhecimento, o microorganismo não é um objeto já dado, a ser apreendido pelo observador através do microscópio; ele é produzido pelo saber, através de certos procedimentos que reúnem a observação pelo microscópio, técnicas variadas de experimentação (cultura, por exemplo) e métodos oriundos de regiões científicas diferentes (a física e a química). Sem dúvida, o bacilo pastorianum existe, e não pode ser reduzido ao resultado do aperfeiçoamento de técnicas experimentais, uma vez que as condições de possibilidade dizem respeito a uma transformação na relação entre o conhecimento e seu objeto, a qual corresponde à entrada dos corpos inorgânicos, e das ciências que os estudam, no processo das pesquisas biomédicas. Na compreensão deste objeto, o microscópio funciona como um olho auxiliar que aumenta a inteligência. (PORTOCARRERO, 2009, p. 100)

Na trilha destes autores, Chalmers fez notar que as experiências perceptivas das pessoas não são determinadas de maneira objetiva unicamente pelos aspectos físicos do que está sendo observado, mas que elas são influenciadas, igualmente, pelas expectativas e pelo contexto, inclusive o teórico, do observador:

Assim, um leigo diante de um raio X do peito de alguém poderá ver apenas costelas rodeadas de manchas, enquanto um radiologista verá cicatrizes e outros indícios de infecção e doença; um microscopista experiente verá células dividindo-se, onde James Thurber (1933) vê apenas uma “substância leitosa um tanto nebulosa. (CHALMERS, 1994., p. 63)

De posse de uma crítica ao *empirismo ingênuo*, voltemos o nosso olhar, novamente, para o realismo renascentista. Pode-se conceber a profundidade das mudanças requeridas para o estabelecimento de uma nova ordem científica no limiar da Idade Moderna. Na área da educação, uma reviravolta considerável nos princípios, métodos e objetivos substituiu a educação predominantemente literária da Idade Média por um ensino voltado para a preparação técnica e a mecânica. O grande Livro da Natureza passa a ser, segundo uma retórica muito presente na época, o princípio de construção do conhecimento.

Paracelso (1493-1541), homem ligado às artes médicas, defendera, com veemência, que quem procurasse pela verdade deveria esquecer as antigas lições de Hipócrates e Galeno registradas nos livros antigos, desprezar os dogmas e as citações das autoridades, e se lançar à observação direta das propriedades das ervas, dos minerais, das estrelas: “a realidade natural é como uma carta que nos enviaram de longe, a centenas de milhas de distância, pela qual o espírito fala conosco.” (Paracelso apud Shapin, 1989, p. 84) A imagem de uma natureza cifrada em códigos literários aparecerá igualmente, algum tempo depois, nos escritos de Robert Boyle: reiterando o princípio empirista segundo o qual as proposições sobre a natureza deveriam basear-se no princípio de sua própria evidenciação, ele afirmará que “no grande livro da natureza, cada página está repleta de grandes hieróglifos, onde as coisas são como as palavras e as suas qualidades valem para as letras”. (Boyle, apud Shapin, 1989, p. 85).

Decorrência imediata do desenvolvimento das técnicas, o realismo é informado prioritariamente pela ideia de uma ordem causal dominando os fenômenos naturais. Com o foco voltado para o funcionamento de um artefato mecânico, a nova ciência tratava de conhecer as razões internas dos seus movimentos, deduzir o conjunto das leis que os regiam com vistas a reproduzi-los em outros ambientes. Como disse Thuillier, no realismo científico “algumas grandezas significativas e mensuráveis são definidas, hipóteses são formuladas, um protocolo experimental é proposto para testá-las.” (1994, p. 105). O conhecimento assim produzido, uma vez abstraído do contexto em que ele foi gerado, era então deslocado para outros empreendimentos sociais, gerando, assim, novas oportunidades de aplicação e de lucro. Essa capacidade do conhecimento tecnológico de se reproduzir em vários contextos, aprofundada nos anos posteriores com o desenvolvimento tecnocientífico, dará origem à noção de que ele é, por direito, “o conhecimento universal”.

Entretanto a mentalidade mecanicista dominante no final da Idade Média não se restringirá somente ao mundo das máquinas. Quando se fala no papel que desempenhou o “artefato” na consolidação de uma visão de mundo, não se deve pensar unicamente naqueles ambientes ligados à construção civil, nos quais imperavam os engenheiros e os técnicos, mas

também nos ambientes relacionados aos cuidados com a vida, nos quais trabalhavam os anatomistas, os fisiologistas, os botânicos. Canguilhem observou que enquanto o progresso do conhecimento físico consistiu em considerar todos os movimentos como naturais – isto é, conforme às leis da natureza, postulando uma unidade de princípio – o progresso do conhecimento biológico, num processo co-relato, consistiu em unificar as leis da vida natural e da vida patológica. (1982, p. 98) Essa subsunção das leis da vida a um princípio unificador pode ser constatada na obra de André Vesalius (1514-1564), autor de *De humani corporis fabrica*, um livro que revolucionou o ambiente científico da Universidade de Pádua ao fazer dissecações enquanto ensinava anatomia, na de Realdus Columbus (1510- 1559), cientista que propôs a teoria da circulação pulmonar, ou na de William Harvey (1578- 1657), que deixando de lado o enfoque meramente descritivo dos processos biológicos adquiriu um conhecimento causal dos órgãos dos animais que atesta a força do mecanicismo no domínio do conhecimento biológico. (Henry,1998, p. 39). Segundo Rossi:

[...] a literatura dos séculos XV e XVI é extraordinariamente rica em *Tratados* de caráter técnico, que são às vezes autênticos manuais, às vezes considerações esparsas sobre o próprio trabalho ou os procedimentos empregados nas várias artes. Obras desse tipo representaram uma contribuição decisiva ao contato entre saber técnico e saber técnico-artesanal, e tiveram um efeito determinante no nascimento da cooperação entre cientistas e técnicos, entre cientistas e indústrias. (ROSSI, 1989, p. 30)

Vê-se o papel que a prática da experimentação desempenhou no nascimento das instituições científicas: a necessidade de construir laboratórios, de construir instrumentos de medidas e de observação, implicou um complexo processo social responsável por consolidar a instituição científica moderna. O patrocínio do saber deixa de ser predominantemente da Igreja e passa a ser feito através do mecenato dos príncipes ou das associações civis bancadas pelo Estado. Galileu se torna um “cortesão” no principado dos Medicis, Isaac Newton é condecorado com o título de “Sir” pela Coroa Inglesa. A ascensão do método experimental estimulou a formação de grupos de colaboração que reuniram filósofos e práticos em associações mais ou menos formais como a *Accademia Del Cimento* de Florença, fundada em 1657; a *Royal Society* de Londres, fundada em 1660 ou a *Académie Royale des Sciences* de Paris, fundada em 1666. O Estado emerge não só com a responsabilidade administrativa, mas também ideológica e educacional.

A criação de espaços específicos para a prática científica, a institucionalização da ciência em academias governamentais e a mudança do estatuto social de quem praticava a ciência são indícios do processo de consolidação da ciência no início da Idade Moderna. A

universalização da ciência vai se imiscuindo por toda a vida social e levando a uma redefinição tanto das áreas do conhecimento quanto das relações de poder entre os diversos grupos profissionais (Biagioli, 2007; Henry, 1998).

Focando as mudanças sociais que são ao mesmo tempo causa e efeito das relações de ordem cognitiva no limiar da Idade Moderna, os estudos de Rossi mostraram a intensidade notável que a discussão sobre as artes mecânicas na Europa alcançou entre os anos 1400 e 1700, uma discussão que se tornou moeda-corrente em dois ambientes sociais até então mantidos apartados na vida medieval: o mundo dos experimentadores, dos engenheiros, dos técnicos e dos artistas de um lado, e o mundo dos pensadores, dos filósofos, dos partidários do conhecimento contemplativo, de outro. Responsável por lançar as bases da empiria moderna, este processo esteve imediatamente associado a uma nova apreciação sobre o trabalho e sobre a função e os significados sociais cristalizados na relação entre “conhecimentos aplicados” e “conhecimentos desinteressados”. O reconhecimento do interesse que as artes mecânicas teriam para o desenvolvimento das ciências contribuiu para reforçar a noção de que uma teoria, para poder ser validada, teria, de algum modo, de ser aplicada aos fatos. Entretanto, como veremos a seguir, a conciliação entre teoria e fato não se fez na base de um mero ajuste metodológico, mas de mudanças cognitivas mais profundas que repercutiram na dimensão epistemológica e que criaram um ambiente favorável à emergência da ciência moderna (Rossi, 1989).

*

Paracelso, William Harvey, Robert Bolei: é longa a lista dos autores que subscreveram a ideia de que era preciso deixar os livros antigos de lado para aprender a ler diretamente no grande Livro da Natureza. A eles poderíamos acrescentar ainda diversos outros autores que também recorrem à imagem metafórica do livro quando se trata de perceber o que vem a ser o Universo: São Bernardo, William de Ockham, Francis Bacon e, o mais proeminente dentre eles, Galileu Galilei. Não há na história da ciência uma afirmação mais célebre para expressar o novo estatuto conferido ao empirismo que a metáfora galileana do *vestigia Dei*, o grande Livro escrito por Deus em caracteres matemáticos no qual o homem podia ler a verdade mais profunda da ordem do mundo. Diz Galileu:

A filosofia está escrita nesse grande livro permanentemente aberto diante de nossos olhos – refiro-me ao Universo – mas que não podemos compreender sem primeiro conhecer a língua e dominar os símbolos em que está escrito. A linguagem desse livro é a matemática e seus símbolos são triângulos, circunferências e outras figuras geométricas, sem cuja ajuda é

impossível compreender uma única palavra de seu texto, sem cuja ajuda vagueia-se em vão em um labirinto escuro. (GALILEU GALILEI, 1978, p. 83)

Valeria a pena determo-nos num ponto decisivo dessa clássica imagem de um Galileu posto à frente do Grande Livro da Natureza: a ordem em que nela aparecem os elementos estruturantes de seu método. Segundo Galileu, a filosofia natural – as ciências da natureza, tais como as conhecemos hoje – estaria escrita no Universo na forma de uma linguagem simbólico-matemática. O número é tanto o fundamento da ordem lógica que rege o mundo físico-material quanto o método que franqueia o acesso à verdadeira observação científica.

O excerto acima, reproduzido à exaustão nos livros de história da ciência, tornou-se célebre por conta de uma visão fictícia de metodologia atribuída a Galileu. Explico: apoiado na imagem do Livro da Natureza, uma imagem bastante utilizada pelos autores da história da ciência, o modo positivista de contar a história introduziu na educação a ideia de que a ciência moderna se fez com base em um ajuste entre teoria e observação – o método nascido das mãos de Galileu. Quando o homem substituiu o pensamento dogmático religioso pela observação direta da natureza, ele pode finalmente, segundo esta ficção, ter acesso à verdade profunda da ordem do mundo. Assim, a intuição de Galileu nada mais que confirmaria a evidência irrefutável de uma ordem matemática do universo. Ora, não é esta, em definitivo, a interpretação do significado da revolução científica para parte importante da historiografia contemporânea.

Isabelle Stengers (2002) observou que para que um profissional se torne um bom historiador da ciência é preciso que ele desaprenda tudo o que aprendeu sobre o conceito que é objeto de seu interesse, para, então, desde esta “condição de ignorância”, se deixar surpreender pelo acontecimento, pela perturbação que tal invento produziu nas relações sociais de uma época. Tal postura metodológica acha-se em confronto com o modo positivista de contar a história da ciência – aqui, como disse Stengers, “a invenção surpreende pouco”, uma vez que a retroatividade metodológica acha-se informada, já, pelo ponto de chegada. É o que se vê com o “realismo matemático” atribuído ficticiamente a Galileu: mal se vê, desde este ponto de vista que nos colocamos, qual seja, o de indivíduos já bastante socializados com a cultura científica moderna, o confronto violento e quase sem mediações de Galileu com toda a cultura científica medieval. Tal confronto, diga-se, não se reportou somente à questão do descentramento do Universo que esteve na base de sua condenação pela Igreja, mas, sim, e de modo mais violento, pelo modo “matemático” de enxergar o mundo. O chamado “realismo

matemático de Galileu” significou uma revolução radical nos hábitos cognitivos e filosóficos do homem moderno, coisa que a Igreja não podia aceitar.

O excerto citado evoca o papel construtivo da mediação matemática no processo de observação do mundo natural. Segundo Galileu, o modo como as coisas na natureza se misturam com os signos matemáticos, sem que se possa dizer com precisão onde se localiza a fronteira que separa estes dois domínios, faria com que a maior parte da analogia íntima das coisas permanecesse para sempre fora do nosso conhecimento se a observação não se achasse mediada pela linguagem matemática. Em outras palavras, isto quer dizer que a matemática é o domínio capaz de organizar os sentidos sensoriais, ela *faz ver* aquilo que os sentidos impedem. Percebe-se então que o método de Galileu, conforme teorizado por ele próprio, nada tem do empirismo ingênuo que lhe foi atribuído anos tarde pelo positivismo, que sustentou que a ciência teria refutado o dogmatismo da ciência medieval ao repor as bases de um método sensorialista.

Burttt chamou a atenção, em *As Bases Metafísicas da Ciência Moderna*, para o fato de que na representação que o homem medieval fazia de sua situação no mundo, ele – e não o universo físico – ocupava o lugar central na hierarquia das coisas. Daí a prevalência do homem sobre os reinos animal, vegetal e mineral; daí também a prevalência de sua morada – a Terra – sobre os outros corpos celestiais. A centralidade do homem, da qual a centralidade terrestre é somente uma expressão, inspirou o desenvolvimento pela física medieval de categorias como *substância, essência, matéria, forma, quantidade, qualidade*; categorias estas que tinham por finalidade “dar forma científica aos fatos e relações observados nas experiências sensoriais espontâneas do homem com relação ao mundo e aos usos principais que o homem fazia dele” (BURTT, 1991, p. 11). Ao contrário do que se difunde nos manuais escolares, justamente o conhecimento medieval se apoiava num sensorialismo espontâneo, e daí a quase total ausência de *experimentos* na ciência medieval. Já na visão de mundo que veio constituir a cultura moderna, a natureza, pelo contrário, ocupa um lugar mais independente, mais determinante, mais permanente que o do homem, e isto resultou, segundo Burttt, na elaboração e na seleção de categorias como as de *tempo, espaço, massa, energia*, quais sejam, categorias nas quais o mundo é interpretado em termos essencialmente *mensuráveis*. São as proposições matemáticas, portanto, que proporcionam a chave para decifrar os enigmas do universo. E Galileu estava por vezes tão convencido de que o método da demonstração matemática estava fundado na própria estrutura da natureza, que ele chegava, em diversas ocasiões, a tomá-lo como um método apriorístico que dispensava a verificação sensorial. (Thuillier, 1994, p. 115-146)

Reforçando o enfoque acima, mais recentemente Eisenstein (1998, p. 207-276) criticou o tratamento a que é submetida a metáfora do “livro da natureza” nos livros de história da ciência, mostrando que já na Idade Média latina – bem antes, pois, da Idade Moderna – esta imagem era usada como um elemento da retórica científica, sendo empregada, na maioria das vezes, tão somente como uma fórmula literária ritualística destituída de qualquer sentido real. Segundo ela, a velha imagem segundo a qual a humanidade teria abandonado os velhos livros é fonte de um equívoco que exige uma análise mais acurada do historiador, uma vez que a ideia de observar direta e cuidadosamente os fenômenos naturais, uma ideia comumente associada à Idade Moderna, na verdade remonta já à época de Aristóteles. O mesmo poder-se-ia dizer também da desconfiança pelo aprendizado nos livros:

A ideia de que os homens da Renascença puseram de lado os pergaminhos empoeirados em favor do Livro da natureza é inaceitável não somente porque as metáforas anteriores que apelavam para a ideia de livro têm sido desconsideradas, mas principalmente porque a atividade de investigação dos fenômenos naturais tem sido mal compreendida e reconstituída de maneira equivocada. Esse lugar-comum baseia-se numa concepção ingênua da atividade científica que consiste em por de lado velhos livros, ou rejeitar opiniões herdadas e fazer por si mesmo observações em primeira mão. (EISENSTEIN, 1998, p. 213)

A identificação de Galileu com um empirismo ingênuo, além de omitir a enorme resistência a que a teoria galileana foi objeto antes de ser acolhida pela comunidade dos cientistas, esconde o sentido mais profundo do seu pensamento científico e filosófico e a abertura que ele provocou no conhecimento. Pois, mais do que uma visão empírica do conhecimento, o que Galileu tentou firmar neste momento inaugural da cultura científica moderna era a ideia de que o Universo não estava regido por uma ordem assentada nas qualidades. Koyré captou bem esta tensão ao afirmar:

[...] estamos tão habituados à ciência matemática, à física matemática, que não mais sentimos a estranheza de um ponto de vista matemático a respeito do Ser, a audácia paradoxal de Galileu ao declarar que o livro da Natureza é escrito em caracteres matemáticos. Para nós, isso é óbvio. Mas não para os contemporâneos de Galileu. Portanto, o que constitui o verdadeiro assunto do *Diálogo sobre os Dois Maiores Sistemas do Mundo* é o direito da ciência matemática, da explicação matemática da Natureza, em oposição à explicação não matemática do senso comum e da física aristotélica, muito mais do que a oposição entre dois sistemas astronômicos. (KOYRÉ, 1991a, p. 166)

Se bem que já presente na história do pensamento ocidental desde as antigas lições de Pitágoras e de Platão – que postulavam o número como a verdade essencial das coisas –, a autoridade da matemática só viria a se efetivar, de fato, a partir da revolução científica do século XVII, e isto, depois de um árduo processo que confrontou os práticos matemáticos e os

filósofos naturais. A autoridade adquirida pela matemática ao cabo deste processo assinala uma ruptura essencial no *uso* dessa ciência como ferramenta do conhecimento, ocasião em que ela abandona o seu papel de mera *ferramenta de aplicações mecânicas* e passa a assumir o papel de *modelo de conhecimento*. Não se entende o sentido da revolução científica e o “caráter particular” do moderno conceito de natureza se não se atenta para os termos deste debate. Trataremos dele mais detidamente quando abordarmos o sentido da reviravolta galileana provocada pela formulação do princípio de inércia.

Tendo mostrado algumas das distorções a que a história da Revolução Científica foi submetida pela historiografia positivista, seguiremos adiante pondo em relevo as bases epistemológicas da física moderna e o processo social de sua estabilização como teoria do real. Argumentaremos que, apesar de uma retórica que afirma ser a natureza uma entidade abstraída das relações sociais – o que implica um conhecimento que já não visaria o geral, seja ele metafísico ou teológico –, esta definição assenta-se sobre um conjunto de pressupostos jamais demonstrados. Para tanto, trataremos de assinalar a importância que o *princípio de inércia*, base da física moderna, teve na conformação de um novo conceito de natureza ao colocar as coisas do mundo natural diante de uma espécie de tela projetiva – o espaço abstrato – igualando-as como pura relação espacial. Opondo-se a Aristóteles, que relacionava as causas do movimento de um corpo às qualidades inerentes à ele, Galileu fundamenta a sua física no axioma de uma estrita independência entre estes, fornecendo, assim, uma explicação inteiramente original do fenômeno da perda de velocidade de um corpo.

Nossa intenção é mostrar que a concepção de natureza, inicialmente delineada por Galileu e posteriormente aprofundada por Newton, é uma concepção, de modo nenhum, *evidente por si só*, e que não surpreende, como disse Koyré, que o aristotélico tenha se sentido “perdido e pasmado diante desse alucinante esforço para explicar o real pelo impossível” (1991a, p. 166). Por certo, como mostrou o epistemólogo russo, a ciência aristotélica, justamente porque era fundamentada sobre a percepção sensível, tinha um acordo com a experiência comum bem mais harmonioso do que a ciência de Galileu e de Newton.

5.4 A *mente concipio* ou o movimento como imaginação.

Nas primeiras décadas do século XVII, Galileu criou uma concepção de movimento essencialmente diversa à da ciência aristotélica ao introduzir um novo referencial para pensá-lo. Ele estava convencido de que a queda livre, o movimento uniformemente acelerado, os

movimentos compostos (como o movimento parabólico dos projéteis), só poderiam ser adequadamente descritos em termos puramente matemáticos. Daí se viu surgir na história do pensamento humano um novo campo do conhecimento preocupado em estabelecer as relações que subsistem entre o deslocamento de um corpo num meio físico e a evolução de uma curva num referencial teórico. Ao ancorar o movimento no número, fundando, assim, a nova ciência do movimento em termos estritamente geométricos, Galileu subtraiu da ciência aristotélica o seu referente essencial – as predicções qualitativas dos corpos – conferindo a um outro agente a causa dos movimentos. Um agente tão abstrato como é a noção de *força*.

Sublinhemos este aspecto pela importância que ele tem: a descontinuidade radical da física galileana com toda a física anterior. Não se tratou aí simplesmente da emergência de uma abordagem que veio à luz como o resultado da aplicação contínua e sistemática de um método, mas, pelo contrário, de algo inteiramente novo, de uma nova relação dialética entre o método e o fato. Mais do que um novo conhecimento, tratou-se, em suma, de uma nova *forma* de conhecimento. A ciência moderna se instaurou no limiar entre dois mundos, o primeiro fundado na crença nos valores eternos, como a qualidade das coisas, e o segundo na crença no número, base do conceito de força e trabalho.

É preciso notar que, se bem que a física aristotélica já fazia um uso intensivo do número e da medida, a *função* designada à matemática na física galileana será inteiramente diferente da que se fazia até então – e esta diferença se explica por uma distinção entre dois modos de conceber a relação entre a matemática e o conhecimento: a concepção “nominalista” ou “instrumental”, que vigia na ciência medieval, e a concepção “realista”, que se acha na base do paradigma científico moderno. Os termos dessa diferença podem ser percebidos, de maneira nítida, numa distinção feita por Descartes, em suas *Regulae*, entre a matemática ensinada na escola medieval – uma forma inútil, segundo ele, de se ocupar de números vazios e de figuras imaginárias – e o ensino da matemática efetuado no interior do recém-adquirido método geral de análise e de pensamento.

Pode se constatar nesta distinção cartesiana a mudança de estatuto científico que a matemática experimentou no limiar da Idade Moderna. A complexificação do papel da matemática ocorrida aí esteve referida, em última análise, à mudança no *tipo de juízo* que o matemático estaria autorizado a emitir, uma mudança que se deu no interior de um processo assinalado por intensos conflitos no ambiente científico e político, e do qual “o caso Galileu” foi apenas a face mais visível. Trataremos a seguir de expor as linhas mais gerais deste processo, e para tanto abordaremos um tópico clássico da história da ciência: “o princípio de inércia” de Galileu, base do que viria a ser conhecido como física realista. Formulado no

contexto particular do movimento dos corpos, o princípio de inércia continha um ideal do que deveria ser *toda* ciência – e daí o papel central que ele teve para a conformação do paradigma científico moderno. Não se compreende o “realismo físico” e a função que desempenha aí o uso realista da matemática se não se acerca disto que constitui a grande novidade do projeto científico moderno.

*

O postulado fundamental da física de Galileu é o *princípio da inércia*. Base do ensino escolar da ciência hoje, ele foi formulado por Galileu nos seguintes termos: “Imagino um corpo projetado num plano horizontal e livre de qualquer obstáculo; então acontece que o movimento do corpo sobre este plano se torna uniforme e perpétuo, se este plano se estender até o infinito”.⁵⁴ A afirmação de Galileu de que um corpo na ausência de qualquer força se move infinitamente – uma afirmação, nota-se, na contramão do senso-comum – trouxe embutida, como dissemos, uma originalidade com relação à ciência medieval nem sempre imediatamente apreendida pelo observador “socializado” no paradigma científico moderno. Tratemos de, como falou Stengers (2002), nos reportar à época de Galileu com os olhos do homem medieval e nos deixar surpreender pela novidade da empresa galileana.

A teoria aristotélica afirmava que o movimento de um corpo era uma propriedade dele próprio, ele lhe pertencia tal como lhe pertenciam todas as suas outras propriedades – a cor, a densidade, etc. Por *movimento*, Aristóteles entendia fenômenos bastante diferenciados entre si. Neste sentido, eram considerados movimentos tanto uma *transformação qualitativa* – tal como o “avermelhar” de um corpo ou o “aumentar” de seu peso – quanto o *deslocamento* de um corpo de um lugar para outro. Um terceiro sentido de movimento – este, ainda mais longe do senso-comum contemporâneo – refere-se ao *modo* como um corpo se transforma qualitativamente ou se desloca no espaço, um modo que, segundo Aristóteles, se daria *de acordo com* a sua natureza. Em outras palavras: o tipo de movimento e o lugar do corpo determinavam-se *a partir da sua natureza*.

A concepção de “lugar natural” é baseada numa concepção puramente estática da ordem. Com efeito, se cada coisa estivesse “em ordem”, cada coisa estaria em seu lugar e, bem entendido, ali ficaria e permaneceria para sempre. Por que deveria sair dali? Pelo contrário, ofereceria uma resistência a todo esforço no sentido de afastá-la. Não se poderia expulsá-la dali senão mediante algum tipo de *violência* e, se em consequência de tal *violência*, o corpo se pusesse fora de “seu” lugar, procuraria voltar a ele. (KOYRÉ, 1991a, p. 158)

⁵⁴ Em latim: *Mobile super planum horizontale projectum mente concipio omni secluso impedimento*.

Vejamos o que esta ideia acarreta como implicação: o movimento de um corpo não é independente de sua natureza – como afirmará mais tarde a ciência moderna – mas ele é parte integrante dela. Heidegger, comentando a ciência do movimento medieval num estudo que tratou de estabelecer as bases newtonianas da filosofia de Kant, observou:

O puro corpo terrestre move-se para baixo, o puro corpo ardente, como o mostra a chama em combustão movimenta-se para cima. Por quê? Porque o que é terrestre tem o seu lugar em baixo e o que arde tem o seu lugar em cima. Cada corpo tem o *seu* lugar, para o qual se dirige, *de acordo com o seu modo de ser*. À volta da terra está a água, à volta desta o ar, à volta deste o fogo, os quatro elementos. Quando um corpo se dirige em direção ao seu lugar, o movimento é, para ele, de acordo com a sua natureza: uma pedra cai para baixo em direção à terra. Se uma pedra for projetada para cima, por exemplo, com uma funda, este movimento é, em sentido próprio, contrário à natureza da pedra. Todo o movimento contrário à natureza é violento. (HEIDEGGER, 1987, p. 89).

Através da visão aristotélica de movimento, pode-se entender a representação habitual que temos do movimento como a variação de lugar de um corpo num certo tempo até ela desaparecer dando lugar ao repouso:

O tipo de movimento do corpo e a relação com o seu lugar dependem da natureza do corpo; no movimento natural, a rapidez torna-se tanto maior, quanto mais o corpo se aproxima de seu lugar; quer dizer, a diminuição e o aumento de rapidez e o fim do movimento têm o seu fundamento na natureza do corpo. No movimento anti-natural, quer dizer, no violento, a causa do movimento reside na força que o afeta; mas, devido ao seu movimento, o corpo, enquanto movido de forma violenta, deve afastar-se dessa força e porque o corpo, em si mesmo, não tem nenhum fundamento *para* o movimento violento, deve o seu movimento necessariamente diminuir e, finalmente, terminar. (HEIDEGGER, 1987, p. 90)

Na visão aristotélica de movimento, o que é terrestre tem o seu lugar em baixo, o que arde tem o seu lugar em cima – esta relação, que enlaça um corpo a um lugar de acordo com as propriedades inerentes à ele: peso, leveza, calor, etc. – será abolida pelo princípio de inércia. Enquanto a antiga concepção pressupunha a existência de um agente para a realização do movimento, seja este agente interior ou exterior ao corpo, para o princípio de inércia um corpo posto em movimento em um plano horizontal perfeitamente liso, na ausência de um agente, continuará a se mover por todo o sempre se o plano não tiver limite. O movimento não é determinado pela natureza do corpo ou por qualquer outra de suas faculdades, ele continua inalterado se nada agir sobre ele. Assim, para Galileu, o motivo pelo qual um corpo perderia velocidade ao se deslocar não tem como causa uma propriedade inerente a ele, mas ele deve ser creditado à ação de uma força exterior e independente dele, a saber, a força de atrito, sem a qual seu movimento seria constante e eterno.

Percebe-se como ao serem situados no mesmo plano ontológico, o movimento e o repouso perdem a qualidade que os distinguia, que os situava em campos opostos quanto a uma qualidade essencial, passando a se diferenciar somente na base de uma relação quantitativa. A mecânica moderna, ao fundar a ciência do movimento no princípio da inércia, tornou absurda a distinção entre *movimentos naturais* e *movimentos violentos*.

Ora, se a física moderna acha-se ancorada no princípio de inércia de Galileu, este, por sua vez, acha-se fundado em uma relação que é, em última instância, cartesiana: a que permite pensar a transição entre o mundo físico – a *res extensa* – e o pensamento – a *res cogitans*. Descartes, antes mesmo de Galileu, formulou as bases teóricas sobre as quais assenta o projeto de matematização da natureza. Com vistas a definir com maior precisão os contornos do conceito galileano de movimento, faremos a seguir uma breve alusão ao modo como Descartes pensou a relação entre o mundo físico e pensamento.

Para Descartes, o método científico correto não poderia estar embasado na experiência sensorial; essa, segundo ele, seria constituída somente por pensamentos confusos, memória, imaginação, e poderia ser usada, quando muito, como “acessório da compreensão”. Dever-se-ia buscar os princípios certos das coisas materiais, somente na razão à qual possuiria tal evidência que não se poderia duvidar de sua veracidade. Por quais meios, então, o mundo sensorial e confuso e o mundo da certeza clara e racional se relacionam? Esta é, para Descartes, uma questão essencial, sem a qual não se delineia o método correto de conhecimento. Burt, ao contrapor o método de Descartes ao de Galileu, nos esclarece a respeito dessa questão:

Com Galileu, a união entre a visão matemática da natureza e o princípio do experimentalismo sensorial produzira certa ambigüidade quanto à condição dos sentidos. É o mundo sensorial o que a nossa filosofia tenta explicar e é pelo uso dos sentidos que nossos resultados devem ser verificados; ao mesmo tempo, *ao completarmos nossa filosofia*, vemo-nos obrigados a perceber o mundo *real* como algo que possui apenas características primárias ou matemáticas, sendo as qualidades secundárias ou irrealis devidas ao caráter enganoso dos sentidos. Qual é, então, a condição dos sentidos e como devemos tratar especificamente as qualidades secundárias, deixadas de lado como algo devido apenas à ilusão dos sentidos? (BURTT, 1991, p. 92)

Descartes distinguia as qualidades primárias e geométricas de um corpo daquelas secundárias e, portanto, resistentes à matematização. Para ele, as qualidades primárias seriam aquelas que permaneceriam *constantes* quando o corpo estivesse sujeito a todas as variações, qualidades estas que não poderiam ser anuladas de modo algum, e justamente a esta sua permanência ao longo do tempo se deveria creditar o fato de elas serem traduzíveis para a linguagem matemática. Já as qualidades secundárias eram, por sua vez, inerentemente

obscuras e confusas – “esvaziadas”, portanto, de qualquer conteúdo cognitivista. Tornou-se célebre o exemplo de Descartes do pedaço de cera que, quando submetido a todas às variações *imaginárias* possíveis, revelava, ao cabo do processo, o que nele permanecia inalterado: a extensão, a flexibilidade, a mobilidade. Estas eram suas qualidades primárias. O critério real que permite distinguir no método cartesiano se uma dada qualidade é primária ou secundária é, como afirma Burtt, o da *possibilidade de sua adequação matemática* (1991, p. 94). Isto porque as variações matemáticas de uma dada grandeza física exigem a permanência física desta grandeza ao longo de um intervalo de tempo.

As qualidades primárias são, para Descartes, fatos percebidos pelo entendimento e não pelos sentidos. Os *princípios certos* das coisas materiais são *fatos do pensamento*, eles são a porta de entrada para o conhecimento direto do mundo físico.

Ora, se Descartes é considerado o fundador do pensamento moderno por ter elaborado uma hipótese abrangente da estrutura e das operações matemáticas do universo material – justificando, por antecipação, a empresa de Galileu – sua concepção físico-cosmológica não estabeleceu, todavia, um corte profundo com os métodos medievais. Não se compreende verdadeiramente o cartesianismo se não se leva em conta o fato de que, apesar de sua ambição de elaborar uma física somente com base em princípios matemáticos puros, conceitos tais como o de *vórtice* não conseguem romper verdadeiramente com o pensamento especulativo medieval. Como Burtt afirmou, “Descartes não foi capaz de levar a um desfecho feliz sua própria sugestão.” (1991, p. 90).

Tudo isto se evidencia quando levamos a cabo uma análise da física cartesiana: para Descartes, o conhecimento de um determinado aspecto físico da realidade deveria ser precedido do estabelecimento de *princípios* que não eram imediatamente percebidos pelo observador, mas que deveriam ser postos na base das deduções que se seguiriam desde as causas mais altas e universais dos fenômenos até as leis particulares da natureza. No seu método, não se parte do fenômeno imediato rumo a um universo mais amplo de significações. Cassirer descreve o método cartesiano nos seguintes termos:

Não é possível compreender a natureza se se a considera tão somente como a designação conjunta de fenômenos, se se contempla sua mera expansão no espaço ou a sucessão de seus fenômenos no tempo. Tem-se de ir dos fenômenos aos princípios e estes não se pode encontrá-los senão nas leis universais do movimento. Uma vez descobertas estas leis e reduzidas a uma expressão matemática exata, está aberto o caminho para todo futuro conhecimento. Basta-nos desenvolver por completo tudo o que nelas se acha contido para termos uma visão panorâmica da totalidade da natureza e compreender o universo em sua estrutura mais íntima. A obra de Descartes sobre o sistema do mundo devia realizar este plano teórico fundamental. Presidia-lhe o lema: Dá-me matéria e eu farei com ela um mundo. O pensamento não se contenta já em receber o mundo em sua presença empírica, dada, pretende penetrar em sua construção; mais, levar a cabo esta construção por si mesmo. Partindo de suas

próprias ideias, claras e distintas, encontra nelas o modelo de toda realidade. A evidência de seus princípios e axiomas matemáticos guia-lhe com toda segurança através do domínio da natureza. Porque existe um caminho fixo e determinado, uma única cadeia de deduções fechadas que conduz desde as causas mais altas e universais dos fenômenos até as leis particulares da natureza e até qualquer ação singular complexa. (CASSIRER, 2002.,p. 67)

A matematização posta na base da cosmologia cartesiana – a *reductione scientiae ad mathematicam*, como Descartes a chama – acha-se justificada na identificação feita por ele entre extensão, matéria e movimento. Para o cartesianismo, não há nada neste mundo senão matéria e movimento; e, uma vez que a matéria é idêntica a extensão, não há nada senão extensão e movimento. A mesma extensão que constituiria a natureza do corpo constituiria também a natureza do espaço.

Assim, a verdadeira natureza de um corpo não são o peso, a dureza ou qualquer outra coisa que toque nossos sentidos, mas somente sua extensão, melhor, somente uma *substância* extensa em comprimento, largura e profundidade. E uma vez que não há nada na natureza senão extensão e movimento, tampouco haveria lugar nela para este agente físico cuja existência foi primeiramente postulada pela filosofia atomista: o vazio. Para Descartes não há descontinuidade entre a matéria e o espaço. Veremos adiante Newton refutando este argumento cartesiano e firmando aí sua concepção física de mundo.

Falar de um espaço vazio entre dois corpos é, para Descartes, um paradoxo, pois se houvesse tal vazio não haveria qualquer separação. Uma vez separados pelo nada, os corpos se tocariam. Assim, se existe distância entre dois objetos, essa distância não é uma extensão de *nada*, mas de *alguma coisa*, e mesmo que não possamos perceber pelos sentidos esta coisa, ela é, ainda assim, tão real e tão material quanto qualquer outra substância. Desse modo, Descartes nega que matéria e espaço sejam entidades físicas ontologicamente distintas; para ele, não poderia haver nenhum vazio (no sentido de um espaço onde não haja nenhuma substância) porque a extensão do espaço ou do lugar interior não é diferente da extensão do corpo. Na filosofia cartesiana, o vazio é tanto fisicamente quanto essencialmente impossível. É com base na identificação estrita entre matéria e espaço que Descartes pôde postular que o corpo deveria ser pensado como despojado e privado de todas as suas qualidades sensíveis. Esta questão pode ser apreendida no comentário de Cassirer:

Entre o reino dos conceitos claros e distintos e o reino dos fatos, entre a geometria e a física não há barreira alguma. Como a substância dos corpos consiste em pura extensão, o conhecimento desta extensão, a pura geometria, preside a física. Ela expressa a essência do mundo dos corpos e suas propriedades fundamentais gerais em definições exatas e parte delas em uma marcha contínua de passos mentais, a determinar o particular e o fático. (CASSIRER, 2002, p. 68)

Conquanto essencial na estruturação da filosofia mecanicista cartesiana, pois como se percebe é ela quem permite a indistinção entre extensão e matéria, a existência do vazio, como veremos adiante, é um postulado estruturante da mecânica de Galileu e de Newton, e um dos elementos que permite a este último reivindicar a autoridade de falar da natureza em bases puramente factuais – isto é, sem metafísica. Por ora sublinharemos o seguinte aspecto da filosofia cartesiana que decorre da sua identificação entre espaço e matéria: o despojamento das qualidades do corpo como elemento constitutivo de sua cognição e a sua substituição pelos aspectos quantitativos e posicionais (matemáticos).

É à luz desta distinção cartesiana entre o que é próprio do domínio do entendimento, e que por isto pode ser quantificado, do que é próprio do domínio dos sentidos, e que, portanto, é infenso à matematização, que se deve apreender o novo conceito de movimento. A variabilidade dos estados de um corpo é possível graças a algo que subjaz nele de um modo inerente: sua lei de variação. A permanência da lei (expressão matemática de categorias físicas permanentes) é o que subjaz a todo movimento. Segundo Koyré:

[...] Descartes nos diz claramente [que o novo conceito de movimento] substitui uma ideia física por uma ideia puramente matemática, e que, opondo-se à concepção pré-galileana e pré-cartesiana – que entendia o movimento como uma espécie de devir, como uma espécie de processo de mudança que afetava os corpos submetidos a ele, em contraste com as demais, que não o entendiam assim – a concepção nova – ou clássica – interpreta o movimento como uma espécie de ser, isto é, não como um processo, mas como um *status*. Um *status* tão permanente e indestrutível quanto o repouso, e que, tanto quanto este, afeta os corpos em movimento. Ao serem assim situados no mesmo plano ontológico, ao serem despojados de sua distinção qualitativa, o movimento e o repouso tornam-se indistinguíveis. Movimento e repouso continuam – mais até do que nunca – opostos um ao outro, mas sua oposição torna-se pura correlação. Movimento e repouso já não existem nos corpos em si; os corpos apenas estão em repouso ou em movimento em relação uns aos outros, ou ao espaço em que existem, repousam e se movem; movimento e repouso são relações, embora, ao mesmo tempo, sejam considerados *estados*. [...] (KOYRÉ, 2002, p. 88)

Vê-se como o movimento de um corpo, pensado na física moderna a partir de um referencial espacial – isto é, como um *estado* – é uma relação que se reporta essencialmente ao número. Tanto o movimento linear de um corpo quanto o repouso são movimentos de mesma natureza, eles se diferenciam entre si somente quanto à sua velocidade, isto é, quanto à uma razão numérica.

Temos agora os elementos para compreender a mudança que sofreu o estatuto da matemática na ciência moderna. Enquanto que para a concepção “nominalista” que vigia na ciência medieval o assunto adequado à matemática era as entidades abstratas, uma vez que a física se reportava somente às relações acidentais das coisas (aquilo que Descartes

posteriormente denominaria de *secundárias*), para a interpretação “realista” que se acha na base do paradigma científico moderno a matemática era a chave para encontrar a estrutura física real do Cosmo, uma vez que certas estruturas matemáticas eram co-relatas às estruturas do mundo. Em outras palavras, enquanto os nominalistas, focados no contexto local, acreditavam que as teorias derivadas da matemática eram propostas de maneira apenas hipotética para facilitar cálculos e previsões matemáticas, os realistas, pelo contrário, insistiam que a análise matemática revelava *como as coisas efetivamente são*. “Se os cálculos funcionam, deve ser porque a teoria proposta é verdadeira”. (HENRY, 1998, p. 20).

Há, pois, uma enorme distância entre a suposição de um conjunto de condições matemáticas que definem um fenômeno contextualizado e a afirmação de que a linguagem matemática conteria os códigos capazes de fazer uma descrição física anistórica da natureza. Esta mudança do estatuto ontológico da matemática no limiar da Idade Moderna implicará em uma mudança do seu estatuto gnosiológico – ela estará, daí em diante, autorizada a emitir uma outra classe de juízos. Já não se trata mais de juízos referidos meramente às circunstâncias transitórias de um objeto, juízos de caráter *instrumental*, mas, antes, de juízos *universais*, juízos que pretendem falar sobre a realidade do mundo. Como falou Biagioli:

Para Aristóteles e os seus seguidores, as demonstrações matemáticas eram necessárias apenas quando não eram aplicadas a entidades materiais. Como di Grazia e delle Colombe recordavam a Galileu, o assunto adequado da matemática era as entidades abstratas. A verdade de um teorema não podia ser transferida do domínio da matemática para o da física, ou seja, de entidades imateriais para entidades materiais. Analogamente, os matemáticos deviam permanecer dentro dos limites da análise estática e cinemática dos fenômenos naturais. Com efeito, a matemática (sendo uma disciplina abstracta, ou seja, não física) não podia explicar as causas da mudança e, mais especificamente, do movimento. Isso exigia princípios físicos adequados, que não eram da competência da matemática, mas da filosofia. Um dos pontos em que os aristotélicos criticavam Galileu era a sua incapacidade de produzir princípios físicos sustentáveis, sobre os quais pudesse basear as suas pretensões e demonstrações. Como os seus adversários lhe recordavam, a matemática – sendo estranha aos princípios “reais” do mundo físico – apenas podia aspirar a medir quantidades, ou seja, os aspectos *acidentais* dos fenômenos.” (BIAGIOLI, 2007, p. 235)

Cumprir em relevo a hipótese teórica perseguida aqui por Biagioli. Oriundo da vertente historiográfica aberta por Koyré, para Biagioli não só os aspectos meramente teóricos, mas também, e prioritariamente, os fatores sociológicos cumprem um papel determinante no processo de eliminação de teorias rivais. Este papel acha-se relacionado fundamentalmente a fatores de *credibilidade profissional*: na medida em que a rede de relações sociais no interior da qual se modela a carreira de um cientista é base inafiançável de sua confiabilidade, a consideração de uma certa teoria por um grupo de pessoas é determinada

pelo estatuto sociológico de quem a subscreve. Este dado é importante quando se pensa no processo de instituição da crença no realismo matemático.

Os estudos de Biagioli sobre as funções e os papéis desempenhados pelos matemáticos entre 1450 e 1600 na Itália mostraram que o estatuto “realista” da matemática não se impôs somente por meio de sua força cognitiva, mas que dependeu de uma complexificação ocorrida no perfil do papel do profissional da matemática na época estudada por ele, um processo que teve por efeito conferir a este último uma maior autoridade epistemológica. O melhor exemplo disto seria dado, segundo ele, pelo próprio Galileu: o seu deslocamento no interior da corte dos Medicis é expressão do processo de especialização que permeou a definição da profissão do matemático no final da Idade Média, um processo constituído por meio de relações de força que re-definiram o âmbito de vigência do discurso matemático⁵⁵. Essa maior legitimação conferida aos matemáticos, que de “práticos” passaram a ser vistos como “filósofos naturais”, teria acarretado uma revolução na hierarquia social das disciplinas e o aparecimento de novas identidades sócio-profissionais. Se, na condição de prático, o profissional da matemática não estava autorizado a emitir juízos sobre a ordem do universo, tudo teria mudado agora com a nova condição de filósofo natural. (Biagioli, 1989, 2007, p. 41-95).

Antes de prosseguir com a exposição do modo como se constituiu a visão fisicalista de natureza, listaremos algumas das transformações acarretadas pela introdução do princípio de inércia na física moderna, salientando uma descontinuidade essencial no modo como o homem passa, a partir de então, a viver e a pensar a natureza:

1. Desaparece a distinção entre lugares determinados. Em princípio, um corpo pode estar em qualquer lugar. O próprio conceito de “lugar” modificou-se. O lugar já não é o sítio ao qual o corpo pertence de acordo com a sua natureza interna, mas “a situação que, em cada caso, se adquire de modo relativo em relação a outras situações”. Os domínios das possíveis ordens de colocação dos

⁵⁵ Com o estudo da trajetória de Galileu na corte italiana, Mário Biagioli pôs em relevo as conexões entre duas categorias da historiografia científica: o estatuto social do cientista e a credibilidade epistemológica, mostrando que aquilo que estava freqüentemente em jogo nas polêmicas não era apenas a visão de um filósofo determinado, mas todo o estatuto e identidade sociais da pessoa. “Para quem não estivesse envolvido numa rede complexa de relações de mecenato, tornava-se impossível o acesso a uma carreira e à mobilidade social.” (2007, p. 16) Assim ele mostra que, se no início dos anos 1450 é relativamente fácil determinar as funções sociais e os papéis desempenhados pelos matemáticos – divididos, então, basicamente em duas categorias: práticos e médicos-astrólogos – o mesmo já não ocorria no início dos anos 1600, quando causas de origens diversas acarretaram uma complexificação do perfil da profissão. Entre os novos perfis sociológicos destaca-se o de Galileu, que se vale das mudanças na corte barroca para transpor os limites entre a matemática e a filosofia natural. Isto explicaria a “estratégia” profissional de Galileu para ser reconhecido como filósofo natural: abandonando a cátedra na Universidade de Pádua para se tornar “cortesão” na corte dos Medicis, Galileu, com este deslocamento, teria se beneficiado de um processo que concorreu para a aceitação de sua teoria. Cf. Biagioli, *The social status of italian mathematicians, 1450-1600*, p. 41-95; e, do mesmo autor, *Galileu Cortesão: A prática da ciência na cultura absolutista*.

corpos não têm em si qualquer faculdade, peculiaridade ou qualidade (Heidegger, 1987; Koyré, 2001, 2002);

2. Correspondendo à modificação do conceito de lugar, o movimento é visto apenas como modificação da posição e relação com a posição. Por conseguinte, a determinação do movimento torna-se determinação das distâncias, dos espaços mensuráveis, do que tem uma grandeza determinada. “O movimento sobre o qual versa a lei da inércia não é o movimento dos corpos de nossa experiência; não deparamos com ele em nossa vida cotidiana. Trata-se do movimento dos corpos geométricos (arquimedianos) no espaço abstrato. É por essa razão que nada tem a ver com a mudança. O movimento dos corpos geométricos no espaço geométrico não se modifica em nada; os “lugares” desse espaço são equivalentes, ou até idênticos. Trata-se de uma mudança sem mudança, uma mescla estranha e paradoxal do mesmo e do outro...” (KOYRÉ, 2002);
3. Modificado o conceito de lugar, modifica-se também o conceito de natureza em geral. O conceito de natureza já não se reporta ao princípio *interno* de que resulta o movimento do corpo; mas, pelo contrário, “ao modo da multiplicidade das várias relações de posição dos corpos”. Koyré dirá que a ciência clássica substituiu o mundo da qualidade pelo mundo da quantidade, o mundo do devir pelo mundo do ser;
4. O conceito modificado de lugar implicou o ideal de que uma ciência adequada do movimento deveria ser matemática. O novo conceito de movimento substituiu uma ideia física por uma ideia puramente matemática. “Opondo-se à concepção pré-galilena e pré-cartesiana, que entendia o movimento como uma espécie de devir, como uma espécie de processo de mudança que afetava os corpos submetidos a ele, em contraste com as demais, que não o entendiam assim, a concepção nova interpreta o movimento como uma espécie de ser, isto é, não como um processo, mas como um *status*” (KOYRÉ, 2002, p. 27);
5. O projeto matemático, compreendido como antecipação axiomática, é a essência da coisa. (Axioma, em grego, refere-se ao modo de considerar uma coisa – *axióô*, é o valor; *axiomathetos*: digno de ser aprendido). A natureza não é mais aquilo que se move desde si, como para Aristóteles, mas o domínio cercado pelo projeto axiomático: o domínio no qual se estabelecem as coisas e

através do qual as coisas e suas relações são determinadas (Heidegger, 1987; Bornheim, 2001).

5.5 A ciência galileana: uma ciência sem sujeito?

Diante do argumento de Khun de que os pressupostos metafísicos são parte inerente dos conhecimentos físicos, restaria perguntar em que medida estará, pois, a física galileana assentada sobre princípios indemonstráveis. É possível delimitar o que seria a base metafísica da física moderna? Galileu tinha consciência dela? O que distinguiria o Galileu-filósofo do Galileu-cientista?

Num artigo que Gerd Bornheim (2001) escreveu em torno destas questões, ele fez notar que enquanto Galileu é comumente apresentado como um dos pais da nova Ciência, a paternidade da filosofia moderna é atribuída antes a Descartes, um fato que na divisão dos créditos atribuídos ao nascimento do pensamento moderno declinaria a importância de Galileu como filósofo. Esta distinção entre o Descartes-filósofo e o Galileu-cientista esconderia, ainda de acordo com Bornheim, um problema de capital importância para a correta compreensão do processo que deu origem à ciência moderna, na medida em que ela não dá conta da relação peculiar que, em cada um dos dois sistemas – O de Descartes e o de Galileu – o corpo de conhecimentos físicos objetivos mantém com o corpo de proposições metafísicas. Em resumo, seria preciso considerar como em cada um dos dois sistemas a filosofia se relaciona com a ciência. Vamos então aos argumentos que Bornheim perfila:

Enquanto para Descartes a Filosofia era indissociável da metafísica e da ciência – Descartes comparou a Filosofia a uma grande árvore: a sua raiz seria a metafísica, o seu tronco a Física, e os seus ramos as demais ciências – para Galileu, a física tinha que ser pensada *em absoluta independência com a metafísica*. Pensando estar dando os primeiros passos na direção de uma “ciência sem sujeito”, Galileu introduziu uma nítida distinção no sistema de Descartes, invertendo a posição da Ciência frente à Filosofia e relegando esta última a um papel secundário no conhecimento. Essa inversão de Galileu nos permite situar o aspecto problemático que subjaz à visão que o cientista nutre a respeito de sua própria empresa científica (Bornheim, 2001, p. 69-86).

Como vimos, para Descartes, o método de descoberta científica era claramente racional: o que é ‘conhecível’ do mundo físico residiria no pensamento na forma de uma evidência. Os princípios do mundo evidenciados pela razão achar-se-iam na origem da construção conceitual, eles têm uma precedência lógica sobre os dados sensíveis. Não é isto,

em definitivo, o que pensa Galileu a respeito do método científico. Para ele, o caminho que leva à construção do conceito vai do local para o universal, do que é dado para o sistema, a ciência, para ele, se restringiria àquilo somente que pode ser ‘experimentalmente’ manipulado. Essa característica do método de Galileu não passou despercebido de Descartes, que em uma carta para um amigo criticou Galileu dizendo que este não quis seguir a “ordem correta”, isto é, começar pela metafísica e depois construir a sua Física: “ele não considera as causas primeiras da natureza e procura somente as razões de alguns efeitos particulares” (DESCARTES apud BORNHEIM, 2001, p. 70).

Ora, se Descartes deplora o fato de que Galileu errava em matéria de Física, porque não lhe dava uma fundamentação metafísica, já Galileu empreende uma defesa inflexível de seu método contra Descartes, argumentando que o conhecimento deveria se restringir a certos setores do real, abrindo mão, assim, do conhecimento geral, fosse ele metafísico ou teológico. Nessa limitação a um aspecto do real residiria, para Galileu, a importância da física moderna, pois é ela justamente quem permitiria sua ancoragem em bases sólidas e evitaria a queda no pensamento abstrato-especulativo.

É então que se delinea com maior nitidez a função da matemática no método galileano. Baseando-se em princípios fundados numa equivalência entre a ordem física e a linguagem matemática, Galileu pretendia ter elidido toda distinção entre física e metafísica, entre ciência e filosofia, e isto por conta do estatuto realista conferido à matemática. O presumido realismo que Galileu se outorgava pode ser apreendido numa passagem do seu livro *Diálogo sobre os dois sistemas máximos do mund*, na qual ele refuta Delle Colombo – um filósofo que, segundo ele, “infantilizava profissionalmente” os matemáticos ao afirmar que a geometria era conhecimento de crianças:

Aqui, espero uma tremenda contestação dos adversários. Já ouço alguém gritar aos meus ouvidos que uma coisa é abordar as coisas físicas e outra abordá-las matematicamente e que os geômetras devem ficar entre os seus piões a girar, sem se incomodarem com matérias filosóficas, cujas verdades são diferentes das verdades matemáticas – como se a verdade pudesse ser mais do que uma. (DELLE COLOMBO apud BIAGIOLI, 2007, p. 236)

Vê-se como Galileu, com base na afirmação de que “a verdade não pode ser mais que uma”, identifica ilegitimamente o lógico e o epistemológico. Pois se é verdade que é preciso postular a unidade do universo – um princípio lógico sem o qual não se pode fazer ciência – nada nos autoriza a pensar que esta lógica se expressa em uma totalidade coerente. Dessa forma Galileu, além de unificar a verdade desde o seu ponto de vista, justifica o realismo

matemático com base em uma evidência construída *a posteriori*. Pois não se pode “deduzir” da ordem do mundo o rigor do seu procedimento. Assim, ele descarta a possibilidade de considerar outros resultados que não os seus próprios, elevando os pressupostos de sua física à condição de universais. Como observou Bornheim:

Quando Descartes acusa [Galileu] de construir sem fundamento, tem razão se com isso pretende dizer que Galileu não elaborou uma Metafísica, não construiu um sistema filosófico. De fato, quem elabora a primeira grande Metafísica dos tempos modernos é o próprio Descartes, e não há traço de tal realização em Galileu. Mas Descartes está errado se pretende dizer que não há nenhuma Metafísica no pensamento de Galileu, ou que ele recusa qualquer verdade de ordem metafísica. (Bornheim, 2001, p. 71)

Em que consiste a presença da Metafísica no pensamento de Galileu? É ainda Bornheim quem responde: na sua adesão ao platonismo pitagórico. Essa afirmação, vê-se, segue a direção do que já havia afirmado antes Koyré:

Sabe-se da importância da matemática na constituição da nova Ciência; mas a matemática não tem para Galileu uma dimensão simplesmente metodológica, adstrita aos limites da pesquisa científica ou astronômica; não se trata tão-só de um instrumento para adquirir a segurança na investigação e garantir-lhe a consecução do ideal de certeza e do conhecimento exato. Transcendendo tais funções, a matemática apresenta caráter metafísico porque Galileu está convencido de que a própria estrutura do Universo é matemática [...] Portanto, pode-se constatar a presença de ideias metafísicas no pensamento de Galileu e reconhecer o papel que tais ideias exercem: elas como que conduzem o seu trabalho de pesquisa. (BORNHEIM, 2001, p. 73)

O realismo matemático, base da ciência galileana, na medida em que não é um fato da experiência, está condenado a permanecer somente como um postulado metafísico. A dívida da física de Galileu com as bases metafísicas do platonismo pode ser detectada em um dos termos que ele utiliza para enunciar o princípio de inércia: a *mente concipere* – (o imaginar da mente). Galileu sabia que – a exemplo de Aristóteles, que já o havia afirmado antes – que o infinito não poderia ser transposto ou dado, e que por isto a infinitude do espaço não poderia ser um objeto da experiência. Somente mediante a imaginação pôde Galileu afirmar a existência do movimento inercial, pois não há nenhuma experiência que possa, alguma vez, trazer tal afirmação a uma representação intuitiva (Bornheim, 2001) ⁵⁶.

⁵⁶ A tese de Bornheim corrobora o argumento de Koyré segundo o qual a infinitude do espaço, um elemento da subestrutura axiomática da ciência moderna, está implicada nas leis de movimento de Galileu como uma afirmação metafísica. Valeria a pena citar, ademais, a crítica que Koyré empreendeu aos estudos focados nas medidas da aceleração tais como eles foram realizadas no século XVII. Demonstrando “que eles não *provam* nada”, ele listou contra os defensores da ciência moderna os três seguintes argumentos: 1) Tais como foram executadas, as medidas não são precisas; 2) Para serem válidas, elas exigem uma extrapolação ao infinito; 3) o movimento inercial não pôde, e não poderá nunca, ser observado por alguém, posto que é estrita e rigorosamente impossível fazê-lo. (1991b, p. 208)

Percebe-se como a primeira condição para o estabelecimento do princípio de inércia é precedido por uma *ideação*. Sem a ideação da hipótese de um corpo em movimento contínuo não haveria meios de erigir a física moderna. É possível perceber, ademais, como que firmando-se contra todas as evidências, acabou por prevalecer na cultura moderna a ideia de que a ciência que se faz hoje acha-se livre de pressupostos metafísicos. É ainda Bornheim quem nos adverte a respeito dessa questão:

A exatidão como critério do conhecimento humano (a exatidão passa a ser o modo como a evidência se dá) conquista a sua consagração com o racionalismo e o criticismo. Tudo se passa como se a Física se desembaraçasse definitivamente da tutela metafísica; Galileu teria cometido, em relação às suas convicções platônicas, uma espécie de parricídio. Assim, o problema do Galileu filósofo parece resolvido, prevalecendo o vulgar ponto de vista de que o estágio metafísico da Humanidade teria sido substituído pelo estágio científico. Em verdade, porém, considerando-se o problema numa perspectiva filosófica, nada foi concluído, nada foi resolvido. Realmente, carece de qualquer sentido dizer que o pensamento científico tenha substituído o pensamento filosófico, assim como a Física antiga cedeu lugar à Física moderna. (BORNHEIM, 2001, p. 77)

Dever-se-ia citar ainda a crítica que Koyré fez à ideia bastante difundida de que a física moderna, ao contrário da medieval, se erigiu com base em observações mais apuradas da natureza. De acordo com ele, não é isso que se vê quando se confronta a física de Aristóteles com a de Galileu e Newton:

[...] a ciência aristotélica, justamente porque era fundamentada sobre a percepção sensível e era realmente empírica, tinha um acordo melhor comum com a experiência do que a ciência de Galileu e de Descartes. No fim das contas, os corpos pesados caem *naturalmente* para baixo, o fogo aponta *naturalmente* para cima, o Sol e a Lua se levantam e se deitam, e os corpos projetados não continuam, indefinidamente, seu movimento em linha reta...O movimento inercial não é, certamente, um fato da experiência, que, na verdade, o contradiz todos os dias. Quanto à infinitude do espaço, evidentemente, ele não pode ser um objeto de experiência. O infinito assim como Aristóteles já havia observado, não pode ser transposto nem dado [...] Ora, a infinitude do espaço é um elemento essencial da subestrutura axiomática da ciência moderna; ela está implicada nas suas leis do movimento, particularmente na lei da inércia. (KOYRÉ, 1991b, p. 207)

A tese de que a ciência moderna erigiu um conhecimento de todo apartado da especulação metafísica foi desacreditada por Koyré não somente com base na impossibilidade do *infinito* se constituir como um objeto da experiência humana, mas também na ideação que reveste a crença na matematização do mundo. Cético a respeito da tese fundamental de Galileu, para Koyré não há na natureza quaisquer círculos, elipses ou linhas retas; estes quadros nos quais a natureza nos parece encerrada seríamos nós quem, na verdade, os

impomos a ela, pois sem eles as analogias das coisas estariam condenadas a permanecer de todo fora de nosso conhecimento:

Realizar uma física no *nosso* sentido – e não no sentido que Aristóteles deu a esse vocábulo – significa aplicar ao real as noções rígidas, exatas, e precisas da matemática, e, em primeiro lugar, da geometria. Um empreendimento excessivamente paradoxal, pois, na realidade, o empreendimento da vida cotidiana, em meio ao qual vivemos e existimos, não é matemático. Nem mesmo matematizável. Ele é o domínio do movediço, do impreciso, do “mais-ou-menos”, do “quase”. Ora, na prática, importa muito pouco saber se – como nos diz Platão, fazendo da matemática a ciência por excelência – os objetos da geometria possuem uma realidade mais elevada do que a dos objetos do mundo sensível; ou se – como nos ensina Aristóteles para quem a matemática é apenas uma ciência secundária e “abstrata” – eles têm como objeto de pensamento apenas um ser “abstrato”: nos dois casos, entre a matemática e a realidade física existe um abismo. Daí resulta que tentar aplicar as matemáticas ao estudo da natureza significa cometer um erro e um contra-senso. Na natureza não existem círculos, elipses ou linhas retas. É ridículo querer medir com exatidão as dimensões de um ser natural: o cavalo, sem dúvida, é maior do que o cachorro e menor do que o elefante, mas nem o cachorro, nem o cavalo, nem o elefante têm dimensões estrita e rigidamente determinadas: existe sempre um margem de imprecisão, de “jogo”, de “mais-ou-menos” e de “quase”. (KOYRÉ, 1991b, p. 272)

Não obstante o comprometimento da física galileana com uma visão particular de natureza, ela será difundida na educação científica escolar como o único método capaz de esgotar discursivamente a ordem das coisas. Mas antes que isto ocorresse, Galileu ganharia um aliado essencial: Isaac Newton, que com sua física assentada na noção de força coroaria de modo magistral os esforços iniciados por ele.

5.6 Fisicalismo: o mundo segundo o modo único de vê-lo

Como resultado de um processo que, como se viu, teve suas bases situadas no *princípio de inércia* de Galileu, uma nova concepção de natureza, reivindicando para si o caráter de universal, vai adquirindo uma primazia exclusiva no imaginário científico ocidental a partir do século XVII, subordinando e, até mesmo, eliminando, por força do movimento de expansão econômica e a conseqüente homogeneização cultural que decorreu deste processo, outras experiências prático-teóricas desenvolvidas tanto no interior da própria cultura europeia quanto nas não-europeias. Sintetizada na proposição: *a natureza é um compósito material que se movimenta na pura ordenação do espaço e do tempo*, esta formulação veio a se impor no cenário científico ocidental como o conceito *por excelência* de natureza, a expressão última do real, uma formulação teórica sem qualquer espécie de dívida com uma forma particular de cultura ou de história. E na medida em que, presumidamente, este conceito de natureza teria sido o resultado de uma observação direta do homem, ele tampouco

seria tributário de qualquer espécie de pensamento metafísico ou “ideação”. A célebre frase de Newton: *Hypothese non fingo* – “eu não imagino hipóteses” – com a qual ele afirmava a sua aversão a qualquer método que não fosse baseado na análise matemática dos fenômenos observáveis, tornou-se o ideal de toda ciência, fossem elas as ciências da natureza ou as ciências humanas.

Até que se chegasse aos contornos gerais deste novo conceito de natureza, uma longa e acirrada disputa entre pensadores de diversas épocas históricas pôs em questão os seus conceitos fundamentais: espaço, matéria, força, substância, extensão⁵⁷. Sem podermos contemplar todo o complexo e nuançado debate a respeito das diversas posições em disputa, algumas delas enraizadas no cenário filosófico já na era pré-socrática, gostaríamos de salientar as características essenciais desse novo conceito de natureza – daqui em diante denominado por nós de *concepção fisicalista da natureza* ou, simplesmente, *fisicalismo*, seguindo a terminologia proposta por Lacey (2008). Ao delinear as linhas gerais do fisicalismo, pretendemos explicitar a razão última que permite entender o sentido dessa transformação econômico-cultural que esteve em curso no momento fundador da Idade Moderna.

Com o newtonianismo, a natureza passou a ser pensada como o domínio de massas movendo-se de acordo com leis matemáticas no espaço e no tempo sob a influência de forças exteriores a elas. A forma como o conceito de massa é concebido ali, entretanto, nada tem a ver com aquela da física aristotélica. Por certo, diferentemente de Aristóteles que considerava que as partículas que compõem a água são, em sua natureza essencial, diferentes das do fogo, da terra ou do ar, o fisicalismo vai postular a *similitude* de toda partícula que compõe a matéria. No newtonianismo, a natureza nada mais é que um composto material, um conjunto de partículas rígidas, indestrutíveis, de mesmo tamanho, e que, segundo os diversos arranjos, dão origem à multiplicidade das coisas do universo natural. Vê-se o que tal concepção implica para o modo de ver o mundo: doravante, todas as mudanças na natureza deverão ser vistas como associações e separações destes elementos indivisíveis e fundamentais – e não como

⁵⁷ Como assinalado por Caygill (2000, p. 118-124), o pensamento sobre o espaço permaneceu durante muito tempo dentro dos parâmetros definidos pela oposição entre as concepções platônicas e aristotélicas, concepções estas definidas em torno da forma de relação do espaço com a matéria. Enquanto Platão considerava o espaço como um receptáculo (*kora*) para o movimento da matéria (*hylé*), identificando-os imediatamente com base na distinção entre matéria e forma, Aristóteles, que na *Física* dirige suas observações contra as posições platônicas expondo algumas das dificuldades que podem ser suscitadas quando se associa a natureza essencial do espaço à matéria, sugeria que “o espaço é a fronteira do corpo continente, na qual ele está em contato com o contido”, reunindo, por meio deste argumento, os aspectos materiais e formais do espaço na noção de limite. O desenvolvimento posterior da noção de espaço em Copérnico, Giordano Bruno, Descartes, Malebranche, Leibniz até sua expressão mais bem acabada com Newton pode ser acompanhado no livro já citado de Koyré *Do Mundo fechado ao Universo Infinito*.

mudanças qualitativas, como queria o aristotelismo. Estas partículas – “evidentes por si só”, segundo Newton – se movimentariam em um espaço infinito no decurso de um tempo igualmente infinito: tempo e espaço são, nesta formulação, dois agentes físicos homogêneos, independentes, que *abraçam* os corpos sem jamais penetrá-los.

Newton, no contexto de um notável teologismo, define assim o conceito de matéria num trecho da *Ótica*

[...] parece provável que Deus no Começo tenha formado a matéria em partículas sólidas, maciças, duras, impenetráveis e móveis, de tais dimensões e formas, e com tais outras propriedades, e em tal proporção e espaço, que melhor conduzissem ao fim e para o qual Ele as formou; e que sendo essas partículas primitivas sólidas, elas são incomparavelmente mais duras do que quaisquer corpos porosos compostos delas; e mesmo tão duras que não se desgastam nem se rompem jamais, pois nenhum poder ordinário é capaz de dividir aquilo que o próprio Deus uniu na primeira Criação. Enquanto as partículas continuarem inteiras, podem compor corpos, em todas as idades, de uma mesma contextura e natureza; mas se vierem a se desgastar ou se romper, a natureza das coisas, que delas depende, se modificaria. A água e a terra, compostas de antigas partículas e fragmentos de partículas velhas e desgastadas, não seriam da mesma natureza e contextura que a água e a terra compostas de partículas inteiras no começo. E portanto, para que a natureza seja duradoura, as mudanças das coisas corpóreas não devem consistir senão nas várias separações, novas associações e movimentos dessas partículas permanentes; pois os corpos compostos estão sujeitos a se romper, não no meio da partículas sólidas, mas onde essas partículas estão reunidas umas sobre as outras e se tocam somente em poucos pontos. (NEWTON apud KOYRÉ, 1983, p. 205)

Se no domínio da matéria Newton se baseia em evidências, quando se chega, entretanto, ao domínio do espaço e tempo ele abandona o empirismo, concebendo-os segundo uma formulação estritamente matemática. De acordo com ele, “devemos abstrair-nos dos nossos sentidos e considerar as coisas por si próprias, distintas do que são quando se tem delas apenas medidas perceptíveis” (op. cit., p. 204)

Há, pois, para Newton, duas realidades do espaço e do tempo: uma que nos chega através da percepção e que podemos medi-la com instrumentos adequados – esta é, para ele, a noção relativa, vulgar, de espaço e tempo, ainda que seja ela quem informa o movimento dos homens em suas relações cotidianas – e uma outra, identificada com a matemática, que são *as coisas por si próprias*. Tempo e espaço nada mais são, para ele, que puras entidades matemáticas:

O espaço absoluto, por sua natureza, sem nenhuma relação com algo externo, permanece sempre semelhante e imóvel; o relativo é certa medida ou dimensão móvel desse espaço, a qual nossos sentidos definem por sua situação relativamente aos corpos, e que os homens empregam em vez do espaço imóvel... (NEWTON, 1983, p. 8)

O tempo absoluto, verdadeiro e matemático, flui sempre igual por si mesmo e por sua natureza, sem relação com qualquer coisa externa; por isso mesmo é chamado duração; o tempo relativo, aparente e vulgar é certa medida sensível externa de duração por meio do movimento. (NEWTON, 1983, p. 8)

É interessante sublinhar a novidade que o *fisicalismo* trouxe com relação à positividade atribuída ao espaço e ao tempo: somente aqui, no contexto de uma matematização do conhecimento tal como realizada pelo século XVIII, o tempo e o espaço deixarão de pertencer aos corpos como atributos, como aquilo que se apreende a partir deles e de suas transformações, para adquirir um estatuto no tocante às suas substâncias tão positivo quanto qualquer outro agente físico da natureza. Segundo o fisicalismo, o espaço e o tempo são estados físico-matemáticos positivos em co-existência pura; eles pré-existem aos corpos, e é esta condição que faz com que eles possam ser, ao mesmo tempo, medidos e pensados como uma tela de projeção para os eventos do mundo físico.

A segunda característica a ser assinalada no fisicalismo trata da forma de relação que o corpo, o espaço e o tempo assumem entre si, qual seja, a de uma absoluta independência entre eles. Diferentemente da concepção cartesiana, que, como vimos, identificava a matéria ao espaço, na concepção fisicalista o espaço é um agente físico vazio e infinito, ele é somente um *receptáculo* para o movimento, nada das qualidades dos corpos que nele se movimentam afeta a sua natureza essencial. Não há lugar para as *qualidades* dos corpos neste reino da ontologia matemática pura, e, tampouco, qualquer espécie de intercâmbio ou de interação entre as propriedades do espaço e as propriedades das partículas que o habitam. Como dirá Michel Serres “para a idade clássica, só existe sistema por referência a um ponto a partir do qual a ordem se desenvolve. Não há saber racional, coerência nem razão, a não ser de uma variedade hierarquizada.” (1990, p. 110) E o mesmo se dá com o tempo: infenso à ordem das coisas, o tempo absoluto é tomado por Newton como um agente alheio à ordem exterior das coisas, o que implica dizer: as mudanças ocorrem *no* tempo e, em certa medida, de costas para ele.

Newton universalizou o ideal galileano ao aplicar o princípio de inércia a todo e qualquer movimento, não se restringindo aos movimentos acelerados dos corpos pesados na superfície da Terra. Diferentemente dos seus precursores que restringiam a física aos dois agentes: movimento e extensão, o mundo de Newton abarca: 1) a *matéria*, isto é, um número infinito de partículas idênticas mutuamente separadas e isoladas; 2) o *movimento*, um estado relacional que não afeta as partículas em seu ser, mas apenas as transporta para cá e para lá no vazio infinito e homogêneo; 3) o *espaço*, ou seja, um vazio infinito e homogêneo no qual, não encontrando oposição os corpos executam seus movimentos.⁵⁸ (Koyré, 2002, p. 91)

⁵⁸ Ao contrário de Galileu, que nunca procurou apresentar qualquer esquema de forças que estivesse na origem do movimento dos planetas, Newton postula a atração como um quarto componente responsável por ligar e sustentar o movimento celestial. Esse elemento, no entanto, não é um elemento de sua construção. Como assinala Koyré, “ou ele é uma força hiperfísica – ação de Deus – ou é uma restrição matemática que dita a regra de sintaxe no livro divino da natureza”. O

É esse espaço-receptáculo e esse tempo alheio à ordem das coisas que constituem a condição do movimento. E movimento, tal como pensado na concepção fisicalista, é movimento absoluto, ele é definido à luz desse espaço unificado e anterior às coisas no qual os lugares, embora perfeitamente semelhantes, são todavia diferentes. Koyré comenta a importância que teve para a nova física a descontinuidade da matéria em sua relação com o espaço e a importância que a noção de *vazio* tem no sistema newtoniano:

A introdução do vazio – com seu correlato, a atração – na visão newtoniana de mundo, apesar das enormes dificuldades físicas e matemáticas implicadas nesta concepção (ação à distância, existência do nada), foi um golpe de gênio e um passo decisivo. Esse passo permitiu a Newton contrastar e unir, ao mesmo tempo – e fazê-lo *realmente*, e não *na aparência*, como Descartes –, a descontinuidade da matéria e a continuidade do espaço. A estrutura corpuscular da matéria, enfaticamente afirmada, constituiu uma base sólida para a aplicação da dinâmica à natureza. Produziu os *fundamenta* para as relações expressas pelo espaço. (KOYRÉ, 2002, p. 91)

Kant, tentando prover mais tarde a justificativa filosófica para a mecânica newtoniana, argumentará que a condição transcendental do espaço, a sua independência com relação aos corpos, poderia ser demonstrada pela possibilidade de pensá-lo em si mesmo como um espaço absoluto, independentemente da matéria. Segundo ele, “a ordem das coisas no universo deveria ser orientada de acordo com o espaço universal como uma unidade, da qual toda extensão deve ser vista como uma parte” (KANT apud GAYGILL, p. 120).⁵⁹

Cumpriria assinalar este aspecto que num primeiro momento poderia parecer uma contradição do construto newtoniano: a matematização do espaço e do tempo não se confunde com a medida das coisas, sua natureza quantitativa, mas, pelo contrário, se firma contra ela, e desde aí se põe como uma condição dela. Esta contradição é mesmo somente aparente, pois, justamente, a axiomatização do espaço e do tempo é, de acordo com Newton, o princípio que fundamenta metafisicamente a possibilidade de uma aplicação matemática aos objetos. Não fora por uma natureza de todo não-intuível do espaço e do tempo – sua natureza matemática – e jamais poder-se-ia ter acesso às suas medidas.⁶⁰

argumento de Newton para negar à gravidade o estatuto de qualidade essencial da matéria se baseia no fato de que uma partícula sozinha no espaço manteria todas as suas qualidades essenciais, o que não é o caso da força de atração. Logo, a força de atração é algo que incide do exterior sobre a matéria. Com este argumento, acha-se justificado o fato de Newton excluir a força dos atributos essenciais da matéria. Caberia assinalar, ademais, outra diferença do mundo newtoniano em relação ao de Galileu: seu aspecto corpuscular, e não só matemático. A concepção newtoniana faz uma síntese dessas duas visões. Conferir Cohen, 2002, p. 9.

⁵⁹ Sabe-se que a adesão de Kant à doutrina do espaço e do tempo absolutos de Newton foi temporária e representou apenas uma etapa intermediária da formulação que ele veio dar mais tarde quando elaborou o conceito de “formas de intuição *a priori*”. Para uma visão do percurso efetuado por Kant, conferir Caygill, 2001.

⁶⁰ O caráter polêmico desta afirmação não escapou à crítica de vários pensadores que se puseram a refutá-lo ou, ao contrário, justificá-lo. Kant, que tinha grande apreço pela física de Newton, radicaliza o sentido aberto por ela ao afirmar que é

Assinalemos, por fim, um terceiro termo que apesar de não diretamente evidenciado, subjaz à concepção physicalista de natureza como uma condição de sua formulação: Deus, isto é, a imagem teológica responsável por ser, ao mesmo tempo, o motor primeiro do mundo móvel e o princípio onde as coisas encontram seu sentido último. Com sua sensibilidade para o gosto racional, a concepção physicalista de natureza reservará para esta imagem um lugar original na história da teologia cristã.

Com efeito, a física aristotélica, baseada na distinção entre quatro tipos de causas: a causa material, a causa formal, a causa eficiente e a causa final, pressupunha a concorrência de todas elas para a elucidação do conhecimento das coisas. As fronteiras do mundo natural não coincidiam com as da existência material, elas eram maiores do que estas últimas e continham a chave dos seus sentidos. Como falou Cassirer, “na concepção de conhecimento feudal do mundo não existe somente um conhecimento natural das forças que atuam nele, mas também um conhecimento natural de direito, do estado, da religião e de suas verdades fundamentais” (2002, p. 57). Uma mudança de fundo se efetuará nesta visão, com efeitos notáveis para o desenvolvimento científico posterior: o desembaraçamento do mundo das “causas finais”. Na modernidade, as causas materiais e as causas eficientes serão abandonadas, a causa final posta em suspensão, restando tão somente as causas formais que respondem pelas mudanças fenomênicas. Uma vez que o horizonte onde se realiza a ciência é o matemático, é suficiente saber o modo como as coisas funcionam, importando pouco o agente ou o fim que dão significado às coisas.

O processo de desteologização do mundo não se fez de modo imediato. No sistema newtoniano ainda encontramos Deus na função de estruturar o Universo: o poder divino atuaria sobre o mundo como uma força extrínseca a ele. Se não fosse a intervenção permanente de Deus, diz Newton, o Universo colapsaria. Ele é, no universo de Newton, o *Pai imóvel*, aquele que vê as coisas como são intimamente, e as percebe inteiramente, e as compreende completamente por sua presença imediata perante ele próprio (NEWTON, 1983). O espaço absoluto é o *sensorium Dei* – tudo o que acontece nele deve ser percebido imediatamente e intimamente por Deus.

porque as condições de manifestação do fenômeno, do seu ‘aparecer intuitivo’, são análogas às condições pelas quais “nos pomos diante dele”, que a experiência é possível. Um objeto somente se mantém como objeto do conhecimento porque ele é determinado na sua independência com relação ao ato ocasional da percepção que o acolhe. A *unidade* que subjaz ao espaço e tempo pensado (matematizado) e ao espaço e tempo intuitivo (mensurável) são, na ótica kantiana, a essência da experiência. Por meio desta articulação de natureza estritamente cognitivista, Kant forneceu as justificativas teóricas do newtonianismo, tratando de ancorá-lo num lugar alheio à história. Este componente metafísico que jaz de modo inerente à física de Newton não escapou, entretanto, à tradição hegeliano-marxista, que viu aí somente um momento abstrato desencadeado pela situação de um sujeito que é fenômeno para si mesmo. Conferir Horkheimer, *Teoria Crítica I e Heidegger, O que é uma coisa?*

Quando Newton falava que os corpos, ou o centro de gravidade do sistema solar moviam-se no espaço absoluto, sua mente não estava confinada às implicações matemáticas e mecânicas que aparecem à superfície – ele também queria dizer que eles se moviam *em Deus* – na presença eterna e onisciente do Criador de todas as coisas. (BURTT, 1991, p. 204).

Responsável por gerar a força que atua sobre os corpos, Deus, na cosmologia newtoniana, velará pelo objeto de sua criação, regulando seu curso, fornecendo-lhe seus sentidos, suprindo com a força dinâmica a máquina do mundo. Ele é o agente que age sobre as coisas, imprimindo nelas a força de sua vontade. Mas, à medida que se leva a cabo os termos lógicos de sistema newtoniano – um processo realizado posteriormente pelos seguidores de Newton – Deus passará a ser nada mais que “uma hipótese dispensável” (Laplace). Com o real imediatamente identificado ao racional, já não haveria por que procurar um referente exterior para nele ancorar a ordem do mundo. Apartado de sua criação, Deus retira-se do Universo para deixá-lo como a causa de seu próprio princípio motor. Assim se cancela o dualismo entre o Criador e a Criatura.

*

O modo como se completou a desteologização do mundo pela ciência é sintomático do modo como a ciência se auto-constituiu como o discurso último das coisas. A nova identidade do conceito de natureza, reforçada ainda mais com o desenvolvimento científico posterior, conhecerá sua forma mais bem acabada na célebre metáfora do *demônio de Laplace* – a incrível criatura saída da imaginação do filósofo iluminista, dotada de uma inteligência tão vasta que ela seria capaz de, conhecendo as condições de um sistema num determinado tempo particular, antecipar ou retroagir a qualquer instante dado da história do universo. O *determinismo de Laplace*, tantas vezes evocado nos livros de filosofia da ciência, inspirou a prática científica moderna que o adotará como uma espécie de pressuposto metafísico.⁶¹

Ora, não faltaram pensadores para refutar o determinismo laplaciano, e por conseqüência, a metafísica newtoniana. A filosofia da ciência tem dedicado capítulos inteiros àquilo que se considera “a marca de um idealismo desmedido”. É o caso, por exemplo, de Bachelard, que estabeleceu uma crítica ao determinismo de Laplace com o seguinte argumento: “se desenvolvêssemos, em todas as suas minúcias, os pensamentos que se

⁶¹ O determinismo de Laplace tem a seguinte formulação: “Devemos considerar o estado presente do universo como o efeito do seu estado anterior e como a causa do estado que se há de seguir. Uma inteligência quem, num determinado instante, conhecesse todas as forças de que a natureza está animada e a situação respectiva dos seres que a compõem, se, além disso, fosse suficientemente vasta para submeter esses dados à análise, abarcaria na mesma fórmula os movimentos dos maiores corpos do universo e do mais ínfimo dos átomos; nada seria incerto para ela e o futuro, assim como o passado, apresentaria-se aos seus olhos. Todos os esforços do espírito humano na procura da verdade tendem a aproximar-se sem limite da inteligência que acabamos de imaginar”.

resumem no determinismo filosófico, recuaríamos perante as afirmações incríveis e acabaríamos por não ousar mais assumir o caráter monstruoso da hipótese do determinismo universal”. (BACHELARD, 2006, p. 156) E ele explicita o paradoxo que se recai quando se toma a afirmativa de Laplace em sua raiz:

Este texto tantas vezes invocado nas discussões filosóficas, parece-nos trazer as marcas de um idealismo desmedido, tanto mais digno de nota quanto é freqüente repetir-se do mesmo Laplace a frase: não necessito da hipótese de Deus para explicar o universo. Não se tem em conta que a hipótese do matemático possuidor de uma fórmula que reuniria o passado e o futuro de todos os movimentos é, no próprio estilo de Laplace, um substituto da *hipótese Deus*. Mais precisamente, a universalidade mecânica ingênua suposta por Laplace é uma simples função idealista. Não se vê verdadeiramente a sua aplicação ao real. Se o espírito humano fizesse realmente todos os seus esforços para determinar *todos* os movimentos das mais ínfimas parcelas de *todo* o universo, chegaria a uma espécie de *determinismo do insignificante*. Perdido num mecanismo dos fenômenos assim pulverizados, a espírito não teria acesso às diversas significações da fenomenologia. (op. cit., 2006, p. 156)

Seguindo a mesma linha de argumentação de Bachelard, Michel Serres detectou no universo laplaciano nada mais que a ideia gráfica de um mundo sem substância:

O universo de Laplace é privado de matéria, a não ser uma coesão hipotética e variável: é reduzido às figuras e aos movimentos, à geometria e à mecânica. É privado de vida, submetido unicamente às forças de gravitação. É privado de história: suas variações percorrem, da invariante ao mesmo, segmentos temporais fechados, desigualdades anuais ou seculares; o tempo não é irreversível, retorna sobre si, é uma revolução; o acontecimento dos cometas é sempre periódico, prevê-se somente o passado. Mundo estável, fechado, imortal no seu gênero e seu balanço sensível, nossa segurança sob a oscilação. O relógio dos clássicos encontra aí seu mais alto coroamento. (SERRES, 1990, p. 113)

5.6.1 A partilha “natural” do conhecimento

Pode-se entrever como a concepção fiscalista de natureza dará origem a uma nova forma de partilha do conhecimento. A presumida fronteira natural que subjaz ao que existe no universo físico fornecerá, de direito, as fronteiras entre as diversas disciplinas – consideradas, daqui para frente, igualmente, como “naturais”. A repartição do conhecimento mimetiza a ordem do mundo natural, extraíndo dela a sua divisão essencial: a química orgânica, a física, as ciências da vida. Banida desta partilha e sem um referente natural que possa fundá-la, a ordem humana tratará de circunscrever um domínio para si própria, importando das ciências naturais o seu modelo de ciência. Nessa partilha entre áreas estanques se localiza a gênese das “ciências da natureza” e das “ciências sociais” tais como as conhecemos na cultura científica contemporânea.

Como se vê, a turbulência que caracteriza o empreendimento científico moderno repousa sobre a base de uma relação calma e inquestionada que ele mantém com uma ideia de natureza: tendo por referência a ideia de uma ordem natural alheia à ordem humana, as “ciências da natureza” e as “ciências sociais” são somente teorias e descrições já de antemão justificadas por uma ordem anterior aos homens. E não somente elas, mas também o *direito natural*, tal como prescrito por Hobbes e Locke, reivindicará a mesma noção de uma natureza anterior ao homem para nela fundar seus postulados. (Bobbio, 2007).

Restaria perguntar pela matemática. Qual é o papel da matemática na nova ordem do conhecimento? As ciências matemáticas comparecerão na divisão do conhecimento como uma condição, um princípio, um léxico para todo conhecimento. Tendo por princípio juízos meramente analíticos, isto é, juízos alheios à ordem empírica, ela fornecerá o método de compreensão das forças naturais *na sua total indiferença para com os contextos humanos*. De costas para o mundo dos homens, a matemática passará a ser considerada “a medida do espírito investigador”. No mundo do capital, o homem se aliena frente ao conceito matemático hipostasiado (Koyré, 2002, p.87).

É neste contexto que toda a crítica que Bachelard faz a uma espécie de empirismo ingênuo ganha uma enorme importância para nós. O filósofo francês, de quem Louis Althusser retirará sua lição fundamental com respeito à epistemologia, estabeleceu uma crítica contundente ao *sensualismo*, isto é, à ideia de que na formação do espírito científico o primeiro passo seria a experiência inicial: a ideia de que recebemos as lições de um *dado* claro, nítido, seguro, “sempre oferecido a um espírito aberto”, para ele nada mais seria que uma prova de fragilidade do conhecimento. Partidário de uma epistemologia de teor racionalista, para Bachelard o conhecimento não se institui desde a natureza em direção ao homem, mas, ao contrário, é a experiência humana com a natureza situada “antes e acima da crítica” que é necessariamente o elemento integrante do espírito científico. Sem que a crítica não opere, pois, explicitamente, a experiência inicial não pode, em caso algum, constituir um apoio seguro para o conhecimento. Daí a tese central da epistemologia de Bachelard: o espírito científico, não obstante só se formar no embate direto com a natureza, tem de se formar, na verdade, *contra* ela, ou seja, contra o fetiche do que se apresenta na sensação. Em outros termos, “contra aquilo que, em nós e fora de nós, é o impulso e a instrução da natureza, contra o entusiasmo natural, contra o fato colorido e variado” (BACHELARD, 2006, p. 170).

Ora, se o *dado* é, pois, na perspectiva de Bachelard, aquilo que o espírito científico chega somente depois de uma laboriosa construção, pode se ver como as regiões nas quais o

conhecimento foi dividido ao longo da história da ciência não são, tampouco, domínios naturais, mas se constituem, antes, em domínios ordenados a partir de um trabalho do espírito.

As regiões do saber científico são determinadas pela *reflexão*. Não as encontraremos delineadas numa fenomenologia de primeira apreciação [...] Assim, em apreensão direta do mundo fenomenal as regiões do saber não se constituem. Não podem ser rodeadas num primeiro esboço sem que a faculdade de *discernir* tenha fixado as *razões de funcionar*. (BACHELARD, 2006, p. 33).

Ao se procurar compreender os determinantes desta história responsável por delinear as regiões epistemológicas, torna-se indispensável examinar os setores particulares da experiência científica procurando estabelecer em que condições estes setores receberam não somente sua autonomia, mas ainda o que ele denomina de “autopolêmica”, isto é, um valor de crítica sobre as experiências antigas e um valor de ação sobre as ações novas. (Althusser, em seu livro *Sobre Marx*, enfatizará o papel que o conceito bachelardiano de ‘autopolêmica’ desempenha na ordenação empírica).

Tendo feito uma crítica ao modo como se constituiu o fetiche da divisão do conhecimento em “áreas naturais”, pretendemos prosseguir com a exposição das linhas gerais do método newtoniano, mostrando agora como a antinomia entre fato e valor, presente já na ciência galileana, dá com o autor dos *Principia* mais um passo em direção à sua total cesura.

5.7 Newton sob um céu que se ignora: *Hypotheses non fingo*

Tornou-se célebre o desenho a bico-de-pena do poeta e desenhista William Blake (1757-1827) representando um Newton nu, sentado sobre uma pedra com as costas voltadas para um universo estrelado e de frente para um pergaminho apoiado sobre o chão. Sobre este pergaminho onde se acha representado este mesmo universo para quem o cientista dá as costas, Newton, totalmente absorto, faz desenhos com um compasso: o objeto desenhado toma o lugar do universo real nos estudos do cientista. Sobre este admirável desenho de Blake, o crítico de arte italiano Giulio Carlo Argan escreveu:

Evidentemente, Blake não “faz o retrato” de Newton, representa-o simbolicamente como um herói, um titã, talvez um anjo rebelde que se condenou à solidão e inutilmente procura na matemática uma verdade que está nas coisas, mas que não sabe ler ou não quer ler. O céu para o qual não olha e se mantém obscuro para ele, as pedras cheias de variações naturais sobre as quais se senta sem ver constituem justamente a realidade que ignora para traçar figuras geométricas com o compasso. Seu corpo inutilmente vigoroso, como o de um Michelângelo, dobra-se e se fecha sobre si mesmo, também formando uma figura geométrica, um quadrado. De fato, a mente racional pode apenas se dobrar, repetir-se, renunciar ao vôo até o sol, à comunhão com o Universo. (ARGAN, 1992, p. 35)

O desenho de Blake, iluminado pela crítica de Argan, apreendeu o essencial do que esteve em jogo com o newtonianismo: a nova relação que a matemática contrairá com o mundo empírico. Uma relação que segue na trilha aberta pelas pesquisas de Descartes e Galileu, mas que em algum momento rompe com elas ao conferir de modo mais radical que seus predecessores a prevalência do modelo matemático sobre o empírico. Pois, com efeito, a exemplo deles, também Newton procurava buscar princípios matemáticos universais para os fenômenos da natureza, princípios que subsumissem a totalidade empírica, e é assim que ele dizia que as leis do movimento eram princípios recebidos pelos matemáticos e confirmados por numerosas experiências. Mas, ao contrário deles, ele já não acreditava na possibilidade de reduzir a física à geometria, e tampouco acreditava no percurso metodológico que conduz dos axiomas e princípios universais para os fatos. Tratava-se, antes, de realizar uma separação clara entre o mundo da matemática abstrata e o mundo da física para chegar aos princípios matemáticos primeiros e fundamentais. É assim que a imagem blakiana de um Newton que renuncia ao vôo, e que “dobrado sobre si mesmo” forma, ele também, uma figura geométrica, é a imagem perfeita, como Argan afirmou, para uma forma de conhecimento que *de si gera uma imagem do Universo*. Veremos o que vem a ser esta “dobra” que o método newtoniano executa sobre si mesmo.

Como dissemos, Newton postulou um espaço e um tempo anterior às coisas, distinguindo-os de um espaço e um tempo relativos; postulou, igualmente, um movimento absoluto, distinguindo-o de um movimento relativo. O que forneceu o suporte para ele fundar esta distinção foi o movimento circular – um caso, segundo ele, em que a concepção puramente relativa encontraria seu limite. O movimento circular de um corpo, mesmo sendo uniforme, só se explicaria se ele estivesse submetido a uma força, pois em qualquer ponto da sua trajetória *algo* teria que atuar sobre ele para *fazê-lo mudar de direção*.⁶² Ao distinguir um movimento circular real de um relativo, Newton refuta Galileu, que considerava o movimento circular um caso particular de movimento inercial.

Na física newtoniana, o movimento circular dá origem a forças centrífugas cuja determinação permite reconhecer sua existência num determinado corpo sem levar em conta

⁶² Newton tentou demonstrar a existência do espaço absoluto através da célebre experiência do balde suspenso por uma corda retorcida que, quando liberado, gerava um movimento de rotação. A forma côncava assumida pela superfície da água contida no balde seria, para Newton, a confirmação de um espaço pré-existente a ele. Para uma exposição detalhada da concepção newtoniana de movimento circular e da experiência do balde ver, por exemplo, além do próprio Newton (1983, p. 11), o estudo de Hugh Lacey *A linguagem do espaço e do tempo*.

as posições de qualquer outro corpo além daquele que gira. Ela mantém a afirmação da lei galileana de inércia como a primeira e mais importante lei ou axioma do movimento; mas refuta esta ao mostrar que o movimento circular não é inercial, e que por isto ele requer uma força para efetivá-lo. Pois se é o movimento inercial que se torna, como o repouso, o estado “natural” de um corpo, então o movimento circular, *informado* por meio de uma mudança constante de direção, é, do ponto de vista da inércia, um movimento constantemente submetido a uma força.⁶³ Mais do que somente manter o princípio de inércia de Galileu, Newton aprofundou a compreensão que temos dele ao postular a possibilidade de determinar o movimento rotacional dos corpos sem necessitar, para essa finalidade, de um termo de referência representado por um corpo em repouso absoluto.

Qual é a importância da teoria do movimento circular de Newton para o tema de nosso interesse? A interpretação newtoniana do movimento circular como um movimento relativo ao espaço absoluto está justificada, em sua teoria, pela existência de uma linha que demarca a fronteira entre *o que do universo é objeto do conhecimento humano e o que dele a ciência não está autorizada a falar*. Uma afirmação que em última instância remete para a fronteira entre o âmbito da ciência – o âmbito físico – e o âmbito do que não é passível de ser conhecido – o âmbito metafísico. Ao demarcar nitidamente os contornos destes dois universos, Newton acreditava ter estabelecido a ciência em bases não-metafísicas. Exporemos a seguir os seus argumentos.

Na física newtoniana, a atração mútua não é uma propriedade essencial dos corpos; o que implica dizer que a matéria goza de uma independência total frente ao espaço absoluto. Ou seja, a força que age sobre um corpo não constitui uma propriedade essencial do corpo, ou de suas partículas, e tampouco é uma propriedade acessória delas. O argumento que permitiu a Newton fazer esta afirmativa baseia-se na ideia de que num espaço onde haveria somente uma partícula, ela conteria como atributo somente massa e extensão – e não força. Pois como a força poderia estar presente em uma partícula isolada no espaço? A força é algo, pois, exterior à realidade da matéria, e a atração é somente o efeito *de alguma força extrínseca* que age sobre o corpo segundo uma regra fixa. Assim, a atração de um corpo é função das atrações de suas partículas somente, da mesma forma que sua massa é a soma das massas dessas partículas.

⁶³ A aceleração em oposição à simples translação foi sempre tomada como absoluta e continuou a sê-lo até 1915 quando pela primeira vez na história da física a teoria da relatividade geral de Einstein privou-a de seu caráter absoluto. Para a história dessa mudança, conferir Bertrand Russel: *ABC da relatividade*.

Ora, mas o que vem a ser esta “força extrínseca” que age sobre as coisas, mas que não pertence a elas como um atributo essencial? A resposta de Newton é conhecida: *Hypotheses non fingo* – “não formulo hipóteses”. Asseverada primeiramente por Newton, essa fórmula tornar-se-á o lema de toda a ciência moderna.

O newtonianismo forneceu ao século das Luzes a perspectiva epistemológica de que não se precisava ter uma concepção clara da maneira pela qual certos efeitos são produzidos a fim de se poder estudar os fenômenos. Era perfeitamente suficiente supor que essas forças, fossem elas físicas ou metafísicas, atuavam segundo leis matemáticas estritas (Koyré, p. 169). É assim que Newton nos adverte em seu livro *Princípios matemáticos de filosofia natural*:

Sirvo-me aqui da palavra *atração* para exprimir de maneira geral o esforço que fazem todos os corpos para se aproximar uns dos outros, quer esse esforço seja efeito da ação dos próprios corpos, que se procuram mutuamente, ou que se agitam uns aos outros por emanção de espíritos, quer seja efeito da ação do éter ou do ar, ou de qualquer outro meio, corpóreo ou incorpóreo, que de uma maneira qualquer implica uns para os outros corpos aí colocados. Emprego a palavra *impulsão* no mesmo sentido geral, não definindo neste tratado a espécie ou as qualidades físicas das forças, mas investigando as quantidades e proporções matemáticas delas. *É pela matemática que devemos investigar* as quantidades dessas forças e suas proporções, que seguem condições quaisquer que tenhamos suposto; em seguida ao entrarmos na física, comparamos essas proporções com os fenômenos da Natureza, a fim de conhecer quais são as leis das forças que se relacionam a cada gênero de corpo atrativo. (NEWTON apud KOYRÉ, 2001, p. 169)

Daí se depreende que o método de Newton deve ser buscado num campo intermediário entre o estudo das causas físicas e a elucidação matemática de sua ação, e que tudo o que é exterior a esta “zona teórica” dever ser conscienciosamente desconsiderado pelo cientista. O autor dos *Principia* recusou expressamente elaborar uma teoria mecânica da gravitação pois isto “significaria para o pesquisador uma extrapolação injustificável”. (CASSIRER, 2002, p. 69) Para Newton, à mecânica racional competiria somente explicitar as leis que regem os fenômenos gravitacionais, que não deveriam ser definidas abstratamente na forma de simples conceitos, mas em fórmulas matemáticas capazes de abarcar os casos concretos.

Convém ressaltar em que o método de Newton se diferencia do de Descartes: diferente deste, que começava por colocar determinados princípios na base de uma teoria, para então chegar, por meio da dedução abstrata, até ao conhecimento do particular, o método newtoniano é o método da análise, ele se move na direção oposta à deste último, porque para ele *os fenômenos são o dado e os princípios o inquirido*:

O entrelaçamento da dinâmica e da matemática pura é um traço característico da ciência dos *Principia*. Newton revelou-se um empirista matemático, a ponto de acreditar que os postulados fundamentais e os resultados finais da análise matemática baseada nesses postulados poderiam ser compatíveis com o mundo real ou externo, tal como revelado pela experimentação e pela observação crítica ou precisa. Mas sua meta foi atingida por uma espécie de elaboração que ele declarou explicitamente estar no plano do discurso matemático, e não do discurso físico, e que corresponde ao que hoje chamaríamos de exploração das conseqüências de um construto matemático, ou de um sistema matemático abstraído da natureza, mas análogo a ela. (COHEN; WESTFALL, 2002, p. 172)

A intuição artística de William Blake apreendeu o essencial do método newtoniano ao chamar a atenção para o seu espaço abstrato da representação. O universo da representação newtoniana se constitui num universo intermediário entre o empírico e o teórico, neste lugar a que Bachelard denominou de *a quantidade representada*, isto é, “*um espaço de configuração, uma zona intermediária em que o espírito busca conciliar matemática e experiência, leis e fatos, o concreto e o abstrato*” (1996, p.7).

Percebe-se assim que o ponto de partida do método newtoniano não é a experiência ou a observação direta – para ele, a empiria autêntica é alheia ao método da observação –, tampouco é uma categoria abstrata, sem substância empírica, mas é esta zona de contato a que Bachelard alude e que se constitui teoricamente *sem que se pergunte pelas causas primeiras*. “Basta” – escreveu Newton ao admitir que ele não conseguia atribuir uma causa à força da gravitação universal – “que a gravidade realmente exista e aja de acordo com as leis que explicamos, e que sirva fartamente para explicar todos os movimentos dos corpos celestes e de nosso mar”. (NEWTON apud COHEN; 2002, p. 146)

A lei da gravitação universal de Newton, ao pôr em uma relação imediata o mundo lunar e o mundo sublunar – os dois mundos cindidos que compunham o universo aristotélico – mostrou que a lei que preside a queda de um corpo na Terra é a mesma que se acha na origem do movimento planetário ou do fenômeno das marés.⁶⁴ Essa subsunção da totalidade do universo físico por uma teoria foi magistralmente apontada por Koyré em uma passagem em que ele trata de assinalar a grandeza do empreendimento newtoniano:

O desaparecimento, ou destruição, do cosmo significa que o mundo da ciência, o mundo real, deixa de ser visto ou concebido como um todo finito e hierarquicamente ordenado, e portanto, qualitativa e ontologicamente diferenciado. Passa ser visto como um Universo indefinido e até infinito, unido não por sua estrutura imanente, mas apenas pela identidade de seus conteúdos e leis fundamentais; um Universo em que – contrariamente à concepção tradicional, com sua separação e oposição de dois mundos, o do tornar-se e o do ser, isto é, do céu e da Terra – todos os componentes parecem estar situados no mesmo nível ontológico; um Universo em que a *physica coelestis* e a *physica terrestris* são idênticas e unificadas, fazendo com que a astronomia e a física se tornem interdependentes e sejam unificadas por sua sujeição comum à

⁶⁴ A lei da gravitação universal afirma que a força de atração de dois corpos diminui proporcionalmente ao quadrado da distância entre eles.

geometria. Isso, por sua vez, implica que desapareceu ou são violentamente expulsas do pensamento científico todas as considerações baseadas no valor, na perfeição, na harmonia, no significado e no objetivo, porque todos esses conceitos, doravante *meramente subjetivos*, não podem ter lugar na nova ontologia. Dito de outra maneira: todas as causas formais e finais, como modalidades de explicação, desaparecem da nova ciência – ou são rejeitadas por ela – e são substituídas por causas eficientes e até materiais. Somente estas últimas têm sua existência admitida no novo Universo da geometria hipostasiada, e é somente nesse mundo (arquimediano) abstrato-real, onde corpos abstratos movem-se em um espaço abstrato, que as leis do ser e do movimento da nova ciência são válidas e verdadeiras. (KOYRÉ, 2002, p. 87)

Temos já os elementos para entender como a concepção fisicalista de natureza é a expressão mais bem acabada, no âmbito da ciência, da forma de relação social capitalista – ela incorpora os fatores sociais de uma época no coração do conceito.

Procurando demonstrar como alguns dos conteúdos dos *Principia* têm origem e sustentação nas relações sociais, Freudenthal (1986) estabeleceu uma interessante relação entre a concepção de sociedade recém saída do mundo social do feudalismo – que deve, segundo ele, ser compreendida em termos dos bens essenciais das pessoas que a compõem – e a hipótese básica de Newton segundo a qual o mundo material se comporia de partículas iguais, cada uma delas possuindo as mesmas qualidades essenciais, esteja ela circundada ou não por outras partículas. De acordo com a interpretação que Freudenthal (1986), a concepção do universo como o Cosmos-máquina e a do seu criador como o Deus-operário torna-se completa quando se introduz aí um terceiro termo: o Indivíduo-partícula. Os argumentos de Freudenthal podem ser resumidos nos termos que se seguem:

A expansão comercial fez com que os comerciantes acumulassem riqueza e poder político em função de sua posição no mercado, e não de seu nascimento. As sociedades capitalistas que iam surgindo precisavam ser compreendidas e justificadas, as antigas concepções de sociedade já não respondiam às novas exigências burguesas. Thomas Hobbes, John Locke, Jean Jacques Rousseau, Adam Smith estão entre os novos ideólogos da sociedade moderna, e não obstante a diferença com relação a aspectos fundamentais de suas concepções, todos eles tinham algo em comum: eles procuravam explicar a sociedade a partir das pessoas que as integravam, referindo-se às características essenciais que elas exibiam independentemente da existência das demais.

Há, pois, um notório paralelismo entre as concepções de sociedade vigentes nas primeiras formas do capitalismo e os princípios fundamentais da concepção fisicalista newtoniana. Este paralelismo está assentado em uma forma específica de relacionamento entre o indivíduo e o sistema: ele pressupõe a aceitação do princípio de que o todo deve ser entendido em função das qualidades essenciais de suas partes – um princípio detectado tanto

nas relações de troca do mercado quanto nas analogias mecânicas em que a qualidade do artefato mecânico é função da perfeita orquestração das qualidades de cada um de seus diversos componentes. E Freudenthal leva ainda mais longe a análise de como se forjou uma ligação entre a ciência newtoniana e a concepção individualista de sociedade ao estabelecer um paralelo entre a liberdade do indivíduo frente a uma forma presumidamente fixa de organização do mundo material e o modo como a partícula se desloca a partir de uma força exterior. (Freudenthal, 1986; Chalmers, 1994)

5.8 A ciência como função e esquecimento

Nas secções anteriores, colocamos em questão o comprometimento da ciência com uma concepção metafísica do conhecimento, mostrando como se instituiu esta legitimidade que a matemática exhibe para falar das coisas num discurso alegadamente realista. Feito para “funcionar”, o discurso científico moderno pretendeu esquecer a sua origem problemática, a sua legitimidade não-demonstrada, postulando que o método matemático associado à neutralidade da observação conteria a chave para esgotar a verdade última sobre as coisas. Entretanto, cumpriria perguntar, como se processou o esquecimento de algo tão fundamental como é o carácter frágil e provisório de todo processo de construção do conhecimento? Nesta secção, exploraremos este tema, agora contextualizado em dois tópicos da história da ciência: a geometria euclidiana e a ciência perspéctica de Brunelleschi. A escolha destes dois tópicos se justificou pelo recorte que viemos trabalhando: a ciência do movimento. A concepção euclidiana do espaço, cuja vigência se estende, de modo incontestado, desde as suas origens na cultura grega do século V a.C até quase o limiar do século XX – época em que surgem os primeiros postulados das geometrias não-euclidianas – foi tomada, por todo este tempo, como “a concepção natural de espaço”. Tal crença migrará sub-repticiamente para os fundamentos do moderno conceito matematizado de espaço-tempo, dando origem a uma ontologia de base fisicalista. Já a ciência perspéctica, cuja primeira teorização foi feita em Florença, no início do século XV, não só tornou possível a geometria projetiva como preparou o conceito de espaço sobre o qual se apoiaria futuramente a mecânica clássica. (Thuillier, 1994) Considerada por muito tempo como “a representação natural do espaço”, ela é o correlato, no plano da representação geométrica, da concepção natural do espaço euclidiano. Com a exploração destes dois tópicos concluiremos esse nosso estudo que procurou interrogar as relações entre as estruturas económicas e políticas do capitalismo e a ciência moderna.

5.8.1 Esquecimento nº 1: a geometria euclidiana

Um recuo até as origens da constituição do conhecimento matemático deixa entrever a gênese de uma forma de *esquecimento* que hoje perpassa a história da ciência. Trata-se do esquecimento daquilo que caracteriza, precisamente, toda construção científica genuína, isto é, o seu caráter inerentemente provisório, problemático, aberto, criador – em suma, o esquecimento de que todo conhecimento é uma relação social. O ocultamento do aspecto social do conhecimento pode ser detectado na cultura ocidental, como vimos, desde pelo menos o século 5º a. C., na interpretação muito peculiar a que o método axiomático de Euclides, o método que forneceu durante séculos o padrão de referência ao pensamento rigoroso, se viu submetido.

Como é notório, mais do que somente um conjunto de teoremas, o que a geometria euclidiana trouxe de novo para a teoria do conhecimento – e é precisamente nisto que ela se aparta da geometria babilônica – foi a percepção de que a ciência se constrói na base de um salto entre o empírico e o racional, de uma oposição entre o dado e a razão, de um abismo entre o que a sensibilidade (intuição) percebe em seu contato estreito com a realidade empírica e o que o espírito cria, elabora e regurgita na sua tarefa de chegar ao conceito que melhor descreva este real. Tendo como ponto de partida os problemas empíricos relacionados à mensuração de terrenos – (por meio da qual se reconstituía os limites das propriedades em seguida às constantes inundações do rio Nilo) – os *Elementos* de Euclides tomam *conceitos de todo abstratos* – como o ponto, a reta e o plano – como o fundamento do conhecimento geométrico – conceitos estes que – é importante frisar – apesar de constituírem a base sobre a qual se apóia todo o edifício euclidiano, são meros construtos, isto é, criações, meta final de um trabalho do espírito que dá sustentação ao conjunto dos conhecimentos das diversas relações espaciais. “Os postulados aparecem no início dos *Elementos*, mas isso não nos deve enganar: eles são o ponto de chegada de uma longa reflexão que vai desbastando o pensamento, muitas vezes tendo teoremas como ponto de partida. A ordem expositiva do sistema, de natureza lógica, não segue o caminho percorrido na sua formulação.” (BENJAMIM, 2010).

Ora, o descompasso entre a ordem da exposição e o caminho da formulação do conceito – (uma questão já abordada por Marx num de seus textos mais explícitos a respeito da metodologia científica, ver capítulo 4) – quando suprimido da consciência dos homens, dá origem a uma forma de fetichismo científico que toma por *origem das coisas* ideias que são meras abstrações. Justamente a abertura que constituiu a novidade da empresa de Euclides e o

que garante a ela a “universalidade” de seu conhecimento frente às outras geometrias de sua época – a relação dialética e aberta entre o objeto e sua descrição – é suprimida na interpretação positivista em favor de uma identidade fechada, estrita, entre seus elementos. Uma identidade que, produto da imaginação humana no seu embate com o real, adquire, de modo ilegítimo, a força de uma evidência e passa a ser tomada como uma relação “natural”.

É factível supor que, confrontado com a ordem bruta dos fatos geométricos, Euclides tenha “imaginado” a possibilidade de esquadrihar as coisas do mundo por meio de uma operação mental que consistia em dividir recorrentemente as coisas. Com este procedimento, ele acedia até a noção de “ponto”, mas condenava a sua geometria a um paradoxo inescapável: quando levado às suas últimas conseqüências lógicas, o processo infinito de divisão alcança (teoricamente) o ponto, mas dissolve (empiricamente) a coisa. Esta antinomia será tratada mais tarde por Kant em *A crítica da razão pura*.

Vê-se como a interpretação positivista “esqueceu” este movimento pendular sem o qual toda empresa teórica perde o seu sentido mais profundo. O movimento infinito de divisão que nos leva da coisa ao conceito, e deste de volta para a coisa, trajetória que não se percorre sem que se passe por abismo que separa um e outro – nos termos de Kant, entre o entendimento e a intuição – é suprimido na interpretação positivista para dar lugar a uma continuidade fictícia entre “a coisa” e sua “descrição”. Nasce, assim, a “natureza morta”, como a chamou Prigogine.

Os termos em que Bachelard colocou a relação entre o conceito e a intuição ajudam-nos a recuperar a ousadia da aventura euclidiana em contraponto ao reducionismo da interpretação positivista. De acordo com ele:

[...] a clareza da intuição não se estende além do seu campo de origem. Só nele, em seu próprio centro, ele é um guia seguro. Mais adiante, a intuição se dilui na penumbra das analogias; torna-se até um obstáculo para o conhecimento exato. O conhecimento intuitivo é tenaz, mas é fixo. Acaba entretendo a liberdade do espírito. Em particular, a intuição é inapta para seguir a dialética da razão que incita o espírito a transcender ou, pelo menos, generalizar sua ação. As perguntas que ultrapassam a intuição em virtude desse impulso espiritual não encontram resposta na pura análise dessa intuição. Para especificar as noções, é preciso sair do domínio onde elas se originam. (BACHELARD, 2004, p. 171).

Houel captou bem o caráter incompleto da empresa euclidiana ao observar:

A hipótese euclidiana foi admitida em nome do que se chama a evidência, isto é, um terceiro meio de conhecer, intermediário entre a experiência e o raciocínio, e que participa da fecundidade de uma e da certeza do outro. Para nós, a evidência é uma experiência repetida tantas vezes que a força do hábito fez com que perdêssemos a noção dela, e cujos resultados, conservados pela memória, nos dispensam de reproduzi-la materialmente cada vez que queremos a ela recorrer. (HOUEL apud BACHELARD, 2004, p. 174)

O princípio que preconiza uma relação fechada entre a ordem do mundo natural e a ordem do mundo dos símbolos matemáticos deitou raízes profundas na cultura ocidental, sujeitando e reduzindo o alcance não só do construto euclidiano, mas de outros empreendimentos intelectuais. Michel Serres delineou os termos fundamentais desta estratégia quando falou:

A idade clássica está em busca de uma referência pontual; pensa, demonstra, combina, experimenta, organiza suas representações, comanda, vê o mundo e vive seu patético, por fixação e remete a um ponto fixo. Espalha aos dezesseis ventos das “disciplinas” e das práticas a velha ideia grega de *epistème*. Esta estática geral perdura, de direito, ou seja, de ciência, até os primeiros trinta anos do século XIX; e de fato, até nossos dias, ou quase, transportada pelo ensino repetitivo e as línguas acadêmicas do fundamento, da Bse e do solo. Havia com que se perpetuar as coisas, é bem verdade; havia com que encerrar quem quer que fosse, por muito tempo, no vazio profundo do sonho laplaciano. O que os séculos XVII e XVIII haviam preparado, o início da idade romântica coroa de modo tão inesperado que, para a maioria dos filósofos posteriores, é este triunfo temporário que constitui a ciência, imitando ou criticando, mesmo se mil novidades de grandes conseqüências logo tornarão vão este triunfo, e desconhecido este coroamento. (SERRES, 1990, p. 107)

5.8.2 Esquecimento nº2: o espaço perspéctico do renascimento

Ora, se a interpretação de teor positivista desconheceu inteiramente a profunda originalidade contida na construção dos *Elementos* de Euclides, vendo nela tão-somente uma articulação de categorias fixas aplicáveis ao conhecimento da métrica – isto é, do que se mede e se manipula instrumentalmente – este desconhecimento, contudo, não se limitou apenas ao campo da geometria euclidiana, mas será estendido igualmente a inúmeros outros construtos teóricos. É o caso, por exemplo, do *Quattrocento* italiano, o movimento artístico que deu origem ao nascimento de uma nova organização espacial: o quadriculamento, uma forma de geometrização do espaço que servirá de base para o futuro conceito de espaço da mecânica clássica. Esta nova organização espacial contou, para a sua elaboração, com o apoio de numerosos pintores, arquitetos, engenheiros e filósofos, que ao cabo de uma longa e complexa pesquisa acabaram por abrir um novo campo de experimentação humana baseado em pressupostos físicos inteiramente originais. (Francastel, 1990; Thuillier, 1994)

Introduzindo uma descontinuidade irreduzível entre duas formas de conceber o universo, o novo espaço foi recebido com muitas reservas pela cultura medieval, que via nele algo que refutava a experiência mais imediata. Como dissemos, para que o espaço moderno se evidenciasse como “natural” foi preciso romper primeiramente com a “naturalidade” do

espaço aristotélico. Este novo espaço não era de modo algum um fato da experiência, mas “na verdade o contradizia todos os dias”. (Koyré, 1991b, p. 207)

O espaço aristotélico, constituído de “lugares” qualitativamente diferenciados dispostos em torno de um centro absoluto, era representado na arte medieval segundo um conjunto de regras inteiramente indiferentes às regras matemáticas. As composições das iluminuras medievais são exemplos característicos desta forma de organização, elas se constituem a partir de objetos e pessoas justapostos sobre um plano sem a preocupação de representar a ilusão de profundidade ou de relacionar as grandezas aparentes. Já o espaço da arte renascentista será, ao contrário, um espaço essencialmente quantitativo, matematizado, isotrópico, homogêneo, protótipo do espaço científico moderno. Enquanto o espaço da arte medieval é constituído como um espaço *a posteriori*, configurado por meio das relações que as coisas mantêm entre si de acordo com as suas qualidades intrínsecas, o espaço moderno é um espaço projetivo, anterior e indiferente aos objetos que nele encontrarão sua representação (Panofsky, 1997).

A novidade introduzida pela concepção matematizada será o *princípio da uniformidade* e a busca de uma *visão globalizante* do espaço, princípios estes que se relacionam com a concepção moderna de um espaço infinito. Campos contrasta bem o caráter descontínuo do espaço gótico e a visão unificada do espaço renascentista ao empreender a análise de suas formas:

Não mais o olho será conduzido por várias etapas e colocado em postos de observação sucessivos. A nova expressão da realidade extrapolará uma simples visão panorâmica graças ao poder unificador da representação pela perspectiva unilateral, ou seja, vista por um único ângulo. Diferentemente da arte gótica, que conduz o observador a uma custodial viagem pelos pormenores, ‘desenrolando’ as partes seqüenciais da obra, a arte renascentista, ao contrário, não permitirá que este se detenha em minúcias que destaquem, isoladamente, qualquer elemento visual no *conjunto* da composição. Obrigá-lo-á, antes, a abarcar todos ao mesmo tempo. A perspectiva central na pintura dos italianos será o grande instrumento possibilitador da visão simultânea”. (CAMPOS, 2003, p.5)

Conviria constatar na análise de Campos um aspecto nodal que viemos chamando a atenção por todo este nosso trabalho: o modo como a historicidade própria de uma forma de conhecimento *desaparece* da consciência social por meio de uma *naturalização* que tem origem em processos ideológicos. Como demonstrou Panofsky, a construção perspéctica, uma invenção localizada no Quattrocento italiano, se reificou a ponto de ser tomada como “a representação científica do espaço”. Para os que a ‘vivem’, ela perde seu caráter relativo, singular, referido a um contexto histórico, e se absolutiza, *aparecendo* como a forma

científica, isto é, a forma única, universal, de representação do espaço. Criada a partir das experiências “tateantes” dos vários pintores do final da Idade Média, que mesmo sem o completo domínio das regras da perspectiva procuraram representar “um senso de profundidade do espaço” – a exemplo de Giotto (1267-1337) Masaccio (1421-1428), Piero della Francesca (1415-1492) – a perspectiva deixou de ser tomada como um saber local, próprio de um contexto histórico específico, para se projetar na história da ciência como um cânone, uma regra fixa da arte representativa. Neste ínterim, algo do processo de construção do conhecimento se perdeu, a saber, a consciência do aspecto contingente, incompleto, que caracteriza toda construção científica.⁶⁵

Seria importante refletir sobre o que se acha implicado nesse processo de *reificação* de uma forma de representação do espaço: a representatividade dos objetos do mundo natural, uma vez fixada em cânones pré-estabelecidos fixos, traz implicada uma forma de interpretar o mundo, qual seja, o mundo dado em bases fixas, provocando uma espécie de curto-circuito entre a epistemologia e a ontologia. Este curto-circuito, consideramos, se estabelece ao cabo do seguinte argumento: se é possível definir, na forma de cânones, as regras por meio das quais as coisas espaciais se deixam representar cientificamente, é possível outrossim – é uma decorrência lógica dessa possibilidade – que as propriedades das coisas, exteriorizadas por meio das formas representadas, sejam igualmente fixadas segundo uma descrição objetiva. A alegada cientificidade da representação visual do espaço garantiria, por meio de uma certeza sustentada por regras espaciais, a cientificidade da representação matemática das coisas.

A questão da permissividade entre a epistemologia e a ontologia, contextualizada no âmbito da criação do espaço representativo moderno, foi abordada por Erwin Panofsky no seu ensaio *A Perspectiva como forma simbólica* de 1927. Marco obrigatório para os estudiosos da representação do espaço, a tese central deste estudo é que os sistemas perspécticos, longe de representarem as coisas com fidelidade, são sempre plurais, que nenhum deles define, categoricamente, a realidade visual, que cada um deles é apenas *uma das muitas soluções possíveis* para a o problema da representação científica do espaço. Assim, para Panofsky, a perspectiva, uma criação dos florentinos no século XV, deve ser compreendida somente do ponto de vista do seu contexto sócio-cultural particular: “ela representa somente uma tentativa

⁶⁵ Se bem que *naturalizado* para muitos, o carácter problemático da construção perspéctica sempre se mostrou para vários pintores que participaram de sua elaboração, cientes de que seus métodos não forneciam os meios para geometrizar “corretamente” as projeções das linhas. O próprio Leonardo da Vinci, no final do século XV, testemunhara que a perspectiva não assegura uma forma perfeita de representar o espaço: “o olho entre duas linhas paralelas não as verá nunca a uma distância bastante grande para que elas se encontrem em um ponto”. Conferir a obra citada de Thuillier, p. 67.

construcional cuja peculiaridade se deve e mesmo se esgota no registro da cultura renascentista do *Quattrocento* e do *Cinquecento*.” (PANOFSKY, 1997).

Amaral (1990) trouxe novos elementos para o debate em questão, ao afirmar que a história do Ocidente pode ser parcialmente contada como a história das alterações sintáticas que as relações entre estes três elementos: o espaço, o olhar e a linguagem foram sofrendo da Grécia clássica para cá. Postulando uma relação não-fortuita entre eles, o autor fez notar que tanto a palavra *teoria* quanto as palavras *ser* e *forma* provêm de uma das formas do verbo *ver*:

É todo um universo semântico extremamente importante para o que vieram a ser a filosofia, a ciência e a arte. [...] O *espaço* em que algo se apresenta, o *olho* que percebe sua presença, a *linguagem* (o discurso) que apresenta o percebido – eis uma estrutura que convém chamar sintática, definidora da atitude ocidental. Nela é que algo como uma *perspectiva* pode vir a ganhar um sentido semântico, um valor de *verdade*. (AMARAL, 1990, p. 8)

É assim que o autor distingue três grandes momentos dessa relação, assinalados aqui em seus traços gerais:

Num primeiro momento, a quem ele denomina de *momento grego*, o rearranjo sintático estaria regido pela sentença de Heráclito: “a Natureza ama esconder-se”. Aqui, o espaço é a condição primordial de tudo o que é, “de tudo o que pode vir à luz numa visão”, ele é a qualidade onde se desenrola o jogo heraclitiano entre ocultação e desvelamento. A linguagem, por sua vez, de acordo com a função desempenhada por ela na relação sintática, não teria por função *re-presentar*, mas *apresentar*. Os poemas pré-socráticos, os poemas homéricos, os oráculos e a antiga tragédia grega seriam formas de uma linguagem feita para *apresentar* a coisa ao sujeito sem mediações.

Num segundo momento, denominado pelo autor de *momento metafísico* ou *européu*, a linguagem ganha uma proeminência no rearranjo sintático dos três elementos. A partir de agora, a linguagem *re-presenta*, valem menos a evidência do que se dá (o espaço) e a percepção que mede (o olho) do que o enunciado que conserva e retém a linguagem. A relação grega entre coisas e palavras precisa ser confirmada por *nomes* que, como universais, pertencem à linguagem:

Esta é a primeira figura da perspectiva: o espaço, antes absoluto, é perspectivado ao olho, mediante a linguagem. Quando essa relação, teórica e estrategicamente *construída*, se torna *natural*, mercê de sua muito longa duração, a perspectiva vem a ser a *maneira natural de olhar*. Não foi este um progresso linear e sem recuos. Foi primeiro preciso desvalorizar o mundo, tornar o espaço *natureza*, submeter a natureza ao poder produtivo (inclusive como criação divina) para finalmente ter como natural uma maneira de ver que no teatro da história, tudo tem do artifício, da estratégia, da luta. A perspectiva renascentista (que não por acaso recorre a uma *legitimação* grega) consagra, como naturalidade, o esquecimento da longa

batalha (onde, evidentemente, houve vencedores e vencidos, e que não se fez sem grandes desgastes). (AMARAL, 1990, p.10)

O terceiro momento da relação sintática entre olho-espaco-linguagem é, para Amaral, o *momento moderno*, cujo início ele localiza em meados do século XIX, caracterizado pela irrupção obsessiva do tempo histórico e, por conseqüência, da memória. O perspectivismo é a forma ideológica dessa experiência de ver *historicamente*, assinalada por operações como ‘des-naturalizar’, ‘pôr em questão’, enunciar o ponto de vista a partir do qual o sujeito do conhecimento vê e avalia. Por meio desta análise, somos conduzidos justo até a origem do sentido do termo *perspectiva*: “ver claramente” – se bem que agora não mais crente nesta forma ideológica de partilha que responsabilizou a arte de representar a coisa “tal como ela se apresenta realmente” e a ciência de descrever a coisa “tal como ela é realmente”, mas consciente das mediações necessárias que se interpõem entre o sujeito e o objeto do conhecimento.

Cientes do papel desempenhado pela história na constituição do conhecimento, os sistemas teóricos de Hegel e de Marx representam o triunfo da forma perspectiva de ver o mundo, a consciência elevada até ao estado em que ela se dá conta da temporalidade como um princípio inerente à sua própria constituição. Tivemos já a oportunidade, ao longo do capítulo 4, de assinalar as diferenças no modo como estes autores concebem o problema da temporalidade e como Marx forneceu a chave para superar os limites do idealismo hegeliano.

6. COMO REFAZER O CONCEITO DE NATUREZA?

A pergunta não é apenas com que método, mas com que valores eu me aproximo da realidade.

Miguel Arroyo

6.1 Os vários modos de contar a história da ciência

Já se falou que há muitas maneiras de contar a história e de nela fundar as políticas do futuro. Essa diversidade que caracteriza a interpretação histórica deve ser creditada ao entrecruzamento heterogêneo, lingüístico e não-lingüístico, das práticas, das instituições, dos conceitos e das experiências que perpassam a perspectiva singular dos atores empenhados em descrever e dar um sentido aos processos vividos por eles no interior de uma formação social. No modo como um ator social articula os elementos estruturantes de sua descrição sobre as diversas temporalidades humanas acha-se implicada a relação que ele, intérprete da história, mantém com a situação histórica *vivida* por ele, uma situação que se reporta às relações necessárias que todo homem entra ao produzir a sua existência. O olhar retroativo sobre os modos de vida de uma sociedade é feito segundo as categorias do tempo presente do historiador.

Este ‘ator-historiador’ é um sujeito social, ele se inscreve na trama das relações sociais independentemente de sua vontade – é à luz, pois, dessa dialética entre ele – tomado como agência, como decisão humana – e as estruturas representadas pelas relações sociais pré-existentes a ele – que o formam e condicionam o seu ponto de vista de historiador – que se apreendem as injunções do discurso historiográfico.

Poder-se-ia apontar aqui a existência de um ponto cego localizado entre a liberdade humana de julgar e o determinismo que condiciona as categorias sob as quais os processos históricos são examinados. Pois se as categorias que orientam a nossa prática são elas próprias categorias sociais, a que se deveria atribuir a liberdade humana? O materialismo histórico-dialético supera o paradoxo desta formulação deslocando o pensamento da relação sujeito-objeto centrada no indivíduo – que não pode ultrapassar a antinomia – para a de classe social e história afirmando que o pensamento (consciência) é momento inerente e ativo do próprio processo de ser social (práxis coletiva). (Arostegui, 2006; Lukács, 2003; Zizek, 2008)

Compreende-se o papel desempenhado pela ideologia – aqui entendida num sentido bem mais amplo do que “consciência” – na interpretação que os homens fazem de sua

história. Pois se o conceito de ideologia tem a ver com sistema de representações, essas representações, no entanto, pouco têm a ver com consciência. Mais do que conceitos e, ocasionalmente, imagens, as representações ideológicas são, acima de tudo – como já mencionamos neste trabalho ao falar de Althusser – *estruturas* impostas à maioria dos homens por uma via que não é a da consciência, mas a da *prática*. As estruturas ideológicas são objetos culturais *percebidos-vividos-sofridos* pelos homens, objetos que agem funcionalmente sobre eles através de um processo que lhes escapa a princípio. Segundo Althusser: “os homens *vivem* suas ideologias como os cartesianos viam a lua – duzentos passos distante – não como uma forma de consciência, mas como um objeto de seu mundo, como o seu mundo mesmo.” (2005, p. 233).

Expurgada do sentido dado a ela pela problemática idealista que precedeu a teoria marxista, a ideologia não é, na interpretação althusseriana, uma aberração ou uma excrescência da história, mas é, ao contrário, uma estrutura inexpugnável da vida humana, uma estrutura inerente a ela porquanto os homens vivem suas ações na ideologia, pela ideologia e através da ideologia: “O homem é por natureza um animal ideológico” (ALTHUSSER, 1985, p. 94). A relação *viva* entre o homem e o mundo, incluindo aí a história, é a ideologia em si mesma, e é justamente por isto que Marx, ainda de acordo com a interpretação althusseriana, enxergou a ideologia como o *lócus* por excelência da luta política, local onde o homem se torna consciente do seu lugar no mundo e pode vir a tomar uma ação deliberada sobre a história. Somente porque a ideologia se reporta fundamentalmente à prática, e não à consciência meramente, pode ela conter o germe explosivo da transformação.

O modo de contar a história comprometido com a perspectiva da classe trabalhadora não encontrou ainda a sua forma definitiva, e isto não se deve ao fato de ele se encontrar numa etapa intermediária de sua construção. É próprio desta história *já* encontrar uma forma definitiva. Pois a escrita da história não é, como falou Walter Benjamin, uma fidelidade aos fatos da historiografia científica; a história que mostra como as coisas se passaram é, segundo ele, o mais poderoso narcótico do século, somente uma história que se encontra, a cada passo, no limiar de um encontro entre o passado e o presente – a “dialética à espreita”, segundo os termos do pensador de Frankfurt – pode dar visibilidade àquilo que se mantém opaco no mito, nas estruturas cognitivas, nos construtos reificados que herdamos. Em Benjamin, o outrora e o agora se encontram em um *instante*, fornecendo o exemplo e a matéria prima sobre os quais o historiador construirá o seu objeto:

A história anterior e a história ulterior de um fato histórico aparecem [no instante] graças a sua apresentação dialética. Mais ainda, cada fato histórico apresentado dialeticamente se polariza e se torna um campo de forças, onde se esvazia a querela entre sua história anterior e sua história ulterior. Ele se torna este campo de forças quando a atualidade nele penetra. E assim o fato histórico não cessa de se polarizar de novo, nunca da mesma maneira, segundo a história anterior e posterior. (BENJAMIN apud MURICY, 2009, p. 248)

Segundo Benjamin, a trama da história inscreve-se em uma dialética cujos termos são as determinações da história e uma não-identidade central. Esta não-identidade é, para ele, o que fornece a unidade da história: é porque o movimento histórico se faz no interior de uma lacuna reposta incessantemente pela própria história, que a liberdade humana, como momento inerente e criativo do próprio processo de ser social, torna-se possível.

O projeto historiográfico de Benjamin está comprometido com a necessidade de “explodir o continuum da história”, com vias a realizar as condições da sociedade sem classes. Crítico feroz da filosofia do progresso – “essa catástrofe que sem cessar amontoa escombros sobre escombros e os arremessa aos nossos pés” – para Benjamin o progresso moderno, com sua incessante produção de novidades, nada mais é do que, paradoxalmente, pura repetição. (Benjamin, 2005, p. 87) Toda a sociedade moderna dominada pela forma reificada da mercadoria está condenada, segundo ele, ao ‘sempre igual’, ao que remonta, disfarçado em novidade, ao mesmo, sem que se possa, a menos que se elimine a propriedade privada dos meios de produção, quebrar a cadeia das causas que a prende e a submete. O tempo presente confirma radicalmente a tese benjamiana.

Todas as afirmações acima podem ser traduzidas para o âmbito que nos interessa aqui, o da história da ciência. Há muitas maneiras de contar a história da ciência e todas elas refletem os interesses de classe, as visões de mundo, os valores que inscrevem os homens na história e definem o campo de suas interpretações. A história da ciência é um campo onde tem lugar uma disputa entre os diversos sentidos de conhecimento.

Há, como vimos, o modo positivista de contar a história da ciência, um modo no qual a natureza é representada como um agente abstrato, passivo, indiferente ao movimento dos homens e aos seus interesses. Aqui, toda a ciência é apresentada segundo a metáfora do *arquivo*, isto é, segundo a ideia que ela nada mais é do que um apanhado de fatos, de ideias, de teorias derivadas de um método organizado segundo regras fixas e universais.

Em parte alguma desse modo positivista de contar a história, o caráter das práticas científicas altera-se de maneira fundamental: não há relação dialética entre teoria e método e tampouco há rupturas no modo como o homem concebe o conhecimento. Uma linha representando um tempo estático e homogêneo amarra o tempo presente ao passado e ao

futuro, segundo uma seqüência exitosa de crescimento, de acumulação e de refinamento do conhecimento científico. “É uma história” – diz Lacey – “em que a metodologia desempenha um papel central. Satisfeita apenas a condição de que as práticas científicas se mantenham livres de interferências externas [...] a metodologia assegura o permanente desenrolar do progresso da ciência.” (2010, p. 58)

Percebe-se como a concepção evolutiva condiciona o método de pesquisa do historiador da ciência: sabendo de antemão aonde ele quer chegar, o historiador positivista, no intuito de desvendar as origens de um determinado conceito científico, parte em busca do predecessor da hipótese que levou até a formulação final do seu objeto de estudo; em seguida, ele vai atrás do predecessor deste predecessor, e assim, ao cabo de um processo recorrente, ele remonta até àquela época em que os homens presumidamente mantinham uma relação cognitivista com o mundo inferior à do homem moderno, um tempo no qual o mito e o senso comum imperavam e o conhecimento científico não fazia parte ainda do horizonte humano. Acompanhar o nascimento de um conceito nesta perspectiva significa acompanhar, através de uma história factual, o abandono dos erros que precederam a forma final da verdade, a distinção paulatina entre valores sociais e fatos científicos – estes que se apresentam de modo evidente e auto-justificado nos manuais escolares.

Vê-se o que há de ideológico na concepção evolutiva de conhecimento e a serviço de quem ela se coloca: é à assimilação do homem às estruturas dominantes do capital que esse modo de contar a história da ciência visa. Refém de uma visão passiva do conhecimento, a concepção positivista representa o futuro desde já como um tempo morto, um tempo sem eventos, um futuro-anterior no interior do qual os homens conformarão e adequarão suas perspectivas de vida ao modo de produção capitalista.

As análises de Lacey sobre os significados epistemológicos do positivismo – significados que se organizam, segundo ele, numa *narrativa* afinada com a prática científica dominante hoje – ajudam a refletir sobre as suposições positivistas que sustentam a negação da historicidade. Para ele, a narrativa positivista se decompõe nos seguintes aspectos:

1. *Uma relação de identidade entre a teoria e a ordem do mundo material.* De acordo com a narrativa dominante, a ciência busca adquirir um tipo de entendimento que se expressa em teorias que condizem sempre mais completa e acuradamente com um objeto a-histórico, “o mundo material”, cuja ordem subjacente – leis, estruturas e seus componentes, processos e interações – é ontologicamente independente das ações, desejos, concepções, observações e investigações humanas. Esta ideia se sustenta na crença de que os objetos enquanto apreendidos pelas práticas da ciência básica, isto é,

enquanto representados em teorias, podem vir a ser idênticos a objetos enquanto existentes na ordem subjacente do mundo material;

2. *Uma relação de afinidade entre a teoria e a metodologia.* De acordo com a narrativa dominante, a metodologia das práticas científicas modernas (sujeita apenas a refinamentos de precisão, sem qualquer mudança fundamental) capacita-nos a adquirir cada vez mais conhecimento desse objeto a-histórico – de modo que não existe uma dialética histórica profunda entre a metodologia e o objeto de investigação. Esta relação, mesmo dependendo de resultados de investigações prévias, de disponibilidade de instrumentação e de recursos matemáticos conceituais apropriados, é alheia a toda variável histórica, ou seja, ela não se refere a objetos socialmente localizados ou que desempenham papéis nas práticas humanas;
3. *Uma relação de adequação entre a teoria científica e os dados.* De acordo com a narrativa dominante, a aceitabilidade das teorias científicas depende apenas de considerações envolvendo suas características e suas relações com dados empíricos de tipos selecionados. (Lacey, 2010, p.60)

Conviria sublinhar o termo com que Lacey designou o esquema acima descrito: *narrativa*. Ele remete para uma ordem do que é fabular, algo como uma ficção ou coisa imaginária. Pois se trata justamente disto. Fundada nesta narrativa, a prática científica hegemônica vê a si própria através de uma representação que tem muito de fabular.

Na contramão da história positivista, há um segundo modo de contar a história da ciência: a relativista, que diante do fracasso da filosofia da ciência em formular critérios que possam valer de maneira geral, se desloca para uma posição diametralmente oposta à do positivista, passando a investir contra toda pretensão à racionalidade. Não obstante o que possa existir de divergência ideológica entre elas, todas as diversas posições relativistas se alinham em torno da crítica ao modelo epistemológico definido em função de um compromisso com o “representacionismo”, uma concepção de conhecimento que ao tomar o discurso científico como uma espécie de “espelho da natureza” acabaria, segundo elas, por ser um empecilho para o pensamento, a cultura e a política. De acordo com um dos seus mais conhecidos representantes, Richard Rorty: “A imagem que mantém cativa a filosofia tradicional é a de que a mente é um grande espelho, que contém várias representações (algumas acuradas, outra não), e que pode ser estudado por métodos puros, não empíricos.” (RORTY, 1995, p. 12)

A crítica relativista, que tem como foco, sobretudo, as filosofias de Descartes, Locke e Kant, rejeita diversas distinções centrais e clássicas da filosofia da ciência, tais como a

distinção entre o contexto da descoberta e o contexto da justificação, entre a linguagem observacional e a linguagem teórica, entre a ciência e a não-ciência, ao mesmo tempo em que vinculam inequivocamente ciência e poder. (Carrilho, 1994; Stengers, 2002)

Todavia, a perspectiva relativista da ciência é bastante nuançada, nela se posicionam desde vertentes francamente adaptadas ao status quo vigente, como é o caso do filósofo americano Richard Rorty, até vertentes críticas e anarquistas, como é o caso, segundo nossa interpretação, de Paul Feyerabend. Não se pode, pois, reduzir todas as vertentes da filosofia da ciência de recorte relativista a um denominador comum sem que se faça injustiça a elas.

A vertente anarquista da filosofia relativista trouxe uma importante contribuição à crítica da reificação da ciência na sociedade do capital, ao mostrar que o processo científico envolve uma maneira *singular*, e não *exemplar*, de se relacionar com as coisas, que toda identificação da objetividade com o produto de uma conduta objetiva é, com efeito, um instrumento de poder. Esta posição foi defendida, por exemplo, por Feyerabend (2007), que ao distinguir conhecimento objetivo de projetos, valores, significações e intenções, pode empreender uma crítica à suposta inexorabilidade do projeto tecnocientífico tal como o concebe o capital.

Convém assinalar o que há de problemático, segundo a nossa interpretação, na posição relativista de ciência: insensível às diferenças, para ela a ciência nada mais é que um mito. Confrontada com a impossibilidade de se chegar às bases últimas, racionais, do conhecimento – bases que demarcariam a fronteira entre a ciência e o mito – o relativismo remonta todas as formas de conhecimento a uma indistinção, neutralizando, dessa forma, todas as diferenças entre elas e acabando por comparar a atividade científica à astrologia, ao vuduísmo e à literatura. Ela elide assim toda possibilidade de se pensar a especificidade do projeto científico.

A crítica que fazemos às posições relativistas vai ao encontro da tese defendida por Isabelle Stengers sobre a necessidade de se inventar “os meios de fazer a diferença entre as ficções”. Tais meios, na contramão de um pensamento que remonta todas as formas de conhecimento à indistinção, seriam necessários, segundo ela, como uma forma de “pôr à prova”, pela própria prática científica, a relação *entre a experiência social dos cientistas e os tipos de estruturas cognitivas privilegiados pela sua conduta*. (STENGERS, 2002, p.158-162) A despeito da impossibilidade de se demarcar, de modo absoluto, os limites entre o sujeito e o objeto, *os meios de fazer a diferença entre as ficções*, segundo Stengers, contam como um “vetor de risco, um operador de desalinhamento” capazes de desvelar *de dentro das práticas científicas* as diferenças entre as experiências sociais dos cientistas. Se há, pois, uma

assimilação radical de todas as formas de conhecimento a um poder – o que as remeteria, desde o ponto de vista epistemológico, à indiferença entre elas – as motivações responsáveis pela condução dos processos que lhes dão origem são entretanto, para Stengers, fatores que as diferenciam a partir de uma perspectiva do valor. Esta posição “não atribui ao sujeito o direito de conhecer o objeto, mas atribui ao objeto o poder (a ser construído) de pôr à prova o sujeito”. (STENGERS, 2002, p. 162) Aqui, o ethos científico é colocado a partir da posição epistemológica do objeto, o que implica dizer que uma teoria pode e deve ser avaliada segundo seu alcance e os efeitos a que ela visa. O ethos científico defendido por Stengers representa uma reversão da posição clássica atribuída ao sujeito a partir do mito da neutralidade científica.

O cuidado de Stengers de restituir ao objeto científico o seu caráter singular abre uma nova perspectiva de contar a história da ciência. Entre o engessamento do positivismo e a flexibilidade desagregadora do relativismo é possível visualizar um terceiro modo de contar a história da ciência, um modo que toma como base de sua articulação o resultado das interações criativa que o homem mantém com o seu meio num quadro determinado de relações sociais. Aqui, a interação entre o sujeito do conhecimento e o objeto científico joga um papel preponderante na definição das relações dialéticas entre a metodologia e o objeto de investigação, uma empresa para a qual concorrem a invenção, o risco, o erro. Considerado neste sentido, o processo de construção do conhecimento é apresentado em sua contingência problemática, em sua provisoriedade inerente, em sua responsabilidade com os interesses da classe trabalhadora; um sentido onde a própria forma teórica assumida pelo binômio homem/natureza é considerada como o resultado de uma relação social. A linguagem simbólico-científica é o que resulta da decantação de uma práxis política.

Neste terceiro modo de contar a história da ciência, o que importa, sobretudo, é indagar as relações que existem entre uma nova modalidade de considerar os objetos do conhecimento e o processo de desenvolvimento das forças produtivas, assinalando aí como os fatos do conhecimento mantêm uma dívida com a *natureza de um saber* que é, em sua razão última, determinada pela luta de classes. Trata-se, neste caso, de remontar ao campo determinado – se bem que aberto – das possibilidades que caracterizam uma época, um campo definido não somente em função das ideias ou crenças em curso, mas em função dos determinantes concretos das relações de produção. É preciso, tomando de empréstimo os

termos de François Jacob (1983) ⁶⁶, fazer ver como os objetos do conhecimento se tornam acessíveis à análise, permitindo que novos domínios se constituam como ciência.

Vê-se como cada época privilegia, em função das contradições próprias às relações de produção, certas estruturas cognitivas em detrimento de outras. Cabe ao historiador comprometido com a perspectiva da luta de classe o papel de desvelar as condições concretas que permitiram que os objetos e as interpretações “entrassem no campo do possível” por meio de um jogo de forças definido em função das várias contradições que perpassam as práticas capitalistas. Aqui, o campo da epistemologia não está circunscrito ao acúmulo de observações e experiências, e nem, tampouco, à análise da linguagem e da racionalidade, mas ele o amplia e o re-dimensiona ao incorporar as questões ético-políticas por meio do tensionamento das relações entre saber e poder, pondo em relevo uma historicidade que é própria ao conhecimento. Trata-se de saber como emergem na história as novas modalidades de considerar os objetos.

Empenhada em assinalar a dimensão criadora do passado, esta perspectiva historiográfica se projeta igualmente para o futuro: a prática científica é um puro devir. A identificação mais geral desta perspectiva foi expressa, com muito apuro, por Slavoj Žižek, quando ele falou que “a noção de ato deve ser concebido contra o fundo de uma distinção entre o mero empreendimento de resolver uma variedade de problemas parciais no interior de um campo dado e o gesto mais radical de subverter os princípios estruturantes deste campo. Um ato ocorre não simplesmente *dentro* de um dado horizonte que aparece como possível, mas ele redefine os contornos mesmos do que é possível.” (ŽIZEK, 2000, p. 121)

6.1.1 O apagamento da função-autor

Ora, a reificação da ciência como expressão das relações alienadas do capital se expressa, como não poderia deixar de ser, em todos os processos ligados ao ensino. É o caso, por exemplo, dos textos científicos, que no decorrer de um processo histórico acabaram por incorporar a reificação social no nível mesmo da forma de sua estruturação. É preciso, pois, focar a questão da linguagem científica tal como ele se apresenta nos manuais escolares contemporâneos, compreendendo o seu papel como um vetor de reificação da ciência. Aqui, mais uma vez, contaremos com as análises de Bachelard.

⁶⁶ Cientista ligado ao Instituto Pasteur e ganhador, junto com André Lwoff e Jacques Monod, do prêmio Nobel de Fisiologia e Medicina em 1965.

O apoio do autor de *A formação do espírito científico* vem-nos por conta de sua experiência com o ensino da ciência. Ao debruçar-se sobre o ensino científico na escola francesa, Bachelard detectou nos manuais escritos para os alunos da etapa intermediária da educação uma realidade problemática que se poderia identificar cabalmente como nossa – ou melhor, de toda a cultura científica ocidental – relacionada ao material didático. O material didático é preparado cuidadosamente para articular uma *determinada* concepção de ciência:

[...] a educação científica elementar, nos nossos dias, introduziu, entre a natureza e o observador, um livro muito correto, muito corrigido. Os livros de Física, pacientemente copiados uns dos outros desde há meio século, fornecem às crianças uma ciência bastante socializada, bastante imobilizada e que, graças à permanência muito curiosa do programa dos cursos universitários, chega a passar por *natural*; mas não o é de modo algum; já não o é. Não se trata já da ciência da rua e dos campos. (BACHELARD, 2006, p. 171)

O texto científico, segundo Bachelard, é redigido dentro de parâmetros intemporais, o que faz com que ele se distinga de qualquer outro relato. A temporalidade, que é uma dimensão inerente à ciência, é suprimida do texto didático para dar lugar a um dispositivo discursivo cujo objeto não coincide, de fato, com o objeto de que fala a história da ciência. Nessa depuração a que é submetida a ciência, que faz com que tudo o que haja de contingente numa teoria científica desapareça por meio de um apagamento deliberado do seu processo de elaboração, Bachelard detectou aquilo que é o seu objetivo primordial: a inscrição do aluno numa prática científica alienada. Mediante o livro didático, o leitor é conduzido para um mundo totalmente estranho ao dele, a um mundo no qual a ciência, alheia à história dos homens, tem o poder de ordenar a história e de nela inscrever os homens segundo interesses que não ficam imediatamente claros para o leitor:

Abri um livro do ensino científico moderno: a ciência é apresentada em conexão com uma teoria de conjunto. O caráter orgânico é aí tão evidente que seria bem difícil saltar capítulos. Mal se lêem as primeiras páginas, vê-se que o senso comum deixa de poder falar; deixam igualmente de se ouvir as perguntas do leitor. A frase *Amigo leitor* seria de bom grado substituída por um aviso severo: aluno, presta atenção! O livro põe as suas próprias questões. O livro comanda. (BACHELARD, 2006, p. 171)

Ora, basta seguir na história da civilização moderna como foi se constituindo a linguagem dos manuais científicos e veremos que nem sempre eles exibiram esta vocação dirigista. Já houve um tempo, diz Bachelard, “que o autor e o leitor pensavam ao mesmo nível”, que o cenário no qual circulava a difusão do conhecimento científico ainda exibia as marcas contingentes da prática científica, que toda uma tecnologia pedagógica voltada

essencialmente para o apagamento e para o esquecimento das marcas da fabricação do conhecimento não tinha ainda se desenvolvido com tanta eficácia. Este cenário teve lugar num momento em que a ciência mantinha com os interesses do capital uma relação menos subordinada:

O mesmo não sucedia durante o período pré-científico do século XVIII. Nessa altura, o livro de ciências podia ser um bom ou mau livro. Mas não era *controlado* por um ensino oficial. Quando trazia a marca de um controle, era muitas vezes o de uma dessas academias de província, recrutadas entre os espíritos mais confusos e mundanos. O livro *partia* então da natureza, interessava-se pela vida cotidiana.... Abram um livro científico do século XVIII e aperceber-se-ão de que está enraizado na vida cotidiana. O autor conversa com o seu leitor como um conferencista de salão. Partilha os interesses e anseios *naturais*. (BACHELARD, 2006, p. 171)

No desaparecimento das características singulares relacionadas ao processo de construção do conhecimento é preciso reconhecer um dos princípios estruturadores do ensino da ciência. A linguagem tecnicista retira do campo de visão do estudante o complexo das relações sociais que deram origem à construção do objeto científico, o extraordinário processo que determina a escolha dos problemas em função dos valores sociais: a disponibilidade dos recursos, a exequibilidade dos projetos, etc. Cumpriria assinalar a importância daquilo que Latour e Stengers se referiram como *o poder de interessar* da ciência.

Dentre essas características que se apagam no processo de construção do texto científico uma tem especial interesse: a autoria científica. Quem é o autor do texto científico? Como no texto científico se expressa a relação formal que o cientista mantém com o objeto de seu trabalho? Quais são as características da linguagem científica e em que medida ela é independente de seus conteúdos? As respostas a estas questões, vê-se, são condicionadas pelo modo como se concebe a relação sujeito-objeto do conhecimento.

O texto científico não tem autor, a verdade científica, tal como é apresentada didaticamente nos livros escolares, se pretende situada num *presente sem sujeitos*. A impessoalidade que subjaz ao texto científico é um componente ideológico poderoso das estratégias de reificação da ciência, pois, por meio dela, se constrói uma visão de ciência que nada tem a ver com os processos reais. Como falaram Michel Foucault e Isabelle Stengers, aqui as práticas linguísticas são tomadas como fenômenos epistemológicos “puros”, não-humanos, através delas se constrói a visão de que o objeto científico, por força mesmo de sua natureza, é constituído pela ausência de toda relação humana. O presente intemporal da ciência é correlato a uma ausência autoral que se manifesta no texto científico através da

construção lingüística. A ausência autoral desempenha uma função, ela estabelece as bases de um tipo de crença do que é a ciência.

Michel Foucault, partindo de uma distinção entre os diversos tipos de discursos (o discurso filosófico, o científico, o religioso, etc) se dedicou a estudar as diversas posições e funções que o autor exerce em cada um deles. Assim, segundo ele, a função desempenhada pelo nome de ‘Homero’ em *A Ilíada de Homero* é bastante diferente da de ‘Newton’ em *As leis de Newton*. O nome próprio tem outras funções além das indicativas; mais do que um gesto ou um dedo apontado para alguém, ele é o equivalente a uma descrição. Esta é uma distinção que vale a pena esclarecer:

Um nome de um autor não é simplesmente um elemento em um discurso; ele exerce um certo papel em relação ao discurso: assegura uma função classificatória; tal nome permite reagrupar um certo número de textos, delimitá-los, deles excluir alguns, opô-los a outros...Enfim, o nome do autor funciona para caracterizar um certo modo de ser do discurso: para um discurso, o fato de haver um nome de autor, o fato de que se possa dizer “isso foi escrito por tal pessoa”, ou “tal pessoa é o autor disso”, indica que esse discurso não é uma palavra cotidiana, indiferente[...] mas que se trata de um palavra que deve ser recebida de uma certa maneira e que deve, em um dada cultura, receber um certo *status*.” (FOUCAULT, 2001, p. 274)

Segundo Foucault, o processo histórico que deu origem ao nascimento do autor literário – ocasião em que se editoraram regras sobre os direitos do autor e sobre os direitos de reprodução – é paralelo ao processo que vai apagando a autoria do texto científico. Se na literatura a editoração de regras estritas fez surgir a possibilidade de transgressão para o autor literário, na ciência, ao contrário, a inscrição do trabalho científico no sistema de propriedade intelectual faz com que, cada vez mais, o autor-cientista apague qualquer vestígio de sua existência na elaboração de uma teoria. Diferente, pois, de um autor como Beethoven, sem o qual não teria a Nona Sinfonia, Euclides, Newton ou Boyle são autores que dão nome a leis científicas que presumidamente poderiam ter sido “descobertas” por outros cientistas:

Houve um tempo em que esses textos que hoje chamaríamos de literários (narrativas, contos, epopéias, tragédias, comédias) eram aceitos, postos em circulação, valorizados sem que fosse colocada a questão do seu autor; o anonimato não constituía dificuldade, sua antiguidade, verdadeira ou suposta, era para eles garantia suficiente. Em compensação, os textos que atualmente chamaríamos científicos, relacionando-se com a cosmologia e o céu, a medicina e as doenças, as ciências naturais ou a geografia, não eram aceitos na Idade Média e só mantinham um valor de verdade com a condição de serem marcados pelo nome do seu autor. “Hipócrates disse”, “Plínio conta” não eram precisamente as fórmulas de um argumento de autoridade; eram os índices com que estavam marcados os discursos destinados a serem aceitos como provados. Um quiasmo produziu-se no século XVII, ou no século XVIII; começou-se a aceitar os discursos científicos por eles mesmos, no anonimato de uma verdade estabelecida ou sempre demonstrável novamente; é sua vinculação a um conjunto sistemático que lhes dá garantia, e de forma alguma a referência ao indivíduo que os produziu. A função autor se apaga, o nome do inventor servindo no máximo para batizar um teorema, uma

proposição, um efeito notável, uma propriedade, um corpo, um conjunto de elementos, uma síndrome patológica. (FOUCAULT, 2001, p. 276)

É assim que se compreende o papel da ausência autoral no texto científico. Mais do que somente uma falta, a ausência autoral desempenha uma função na medida em que através dela se presume uma relação específica que o autor-cientista mantém com o objeto de seu trabalho: o cientista é aquele que enuncia sob o imperativo da objetividade. Ou seja, o autor científico é, em certa medida, um não-autor, ele empresta sua intuição, conhecimento e inteligência para neutralizar o que há de humano e cultural no seu olhar, como se ele pudesse se situar numa posição extra-lingüística privilegiada a partir da qual se pode examinar o mundo com objetividade. Isabelle Stengers tratou de descrever a posição do cientista, de acordo com ela assim fala o cientista ideal: “Que ninguém, no presente, e se possível no futuro, seja capaz de reduzir o que eu proponho, de distinguir em minhas proposições o que dependia das minhas ideias, das minhas ambições e das coisas; que ninguém possa identificar-me como autor no sentido usual do termo.” (STENGERS, 2002, p. 52).

Vê-se bem as inúmeras mediações a que vai sendo submetido o conhecimento científico no caminho que ele faz do laboratório até a escola e a sociedade. Neste percurso, inúmeras interpretações, cortes, inserções e acomodações vão sendo adicionados ou suprimidos na história *viva* que deu origem a um conhecimento científico até à sua forma final, no interior de um texto, de um fato a-histórico. O contexto da produção da ciência vai se descolando do produto científico; alienado, ele desaparece da consciência dos homens dando origem ao fetichismo científico.

A objetividade científica circunscreve a relação sujeito-objeto do conhecimento dos dois lados da equação. Do lado do objeto, a forma do enunciado científico reflete a atemporalidade como a característica mais determinante do objeto: a objetividade descritiva é a imagem última, especular, da verdade do objeto. Do lado do sujeito, a autoria científica existe somente a título de designação, ela se reporta ao autor da descoberta científica somente para preservar a cesura entre os dois. Enquanto a relação que une o autor artístico à sua obra é uma relação totalmente necessária, a que une o cientista à sua ‘descoberta’ é, por sua vez, meramente contingente – esta distinção subjaz, de modo inconsciente, na divisão curricular.

Tributária de uma ordem de razões eminentemente não-científicas, a genealogia histórica da relação autoral deve ser interpretada à luz do materialismo histórico-dialético. É então que se compreende a afirmação de Latour que abre, como epígrafe, o capítulo 5, sobre a estreita relação semântica entre fato e fetiche .

Não há ensino da ciência na perspectiva politécnica da educação sem que se lance luz sobre os processos de construção do fetichismo científico.

6.1.2 A inscrição do aluno no paradigma científico

O tema da reificação da ciência nos conduz ao problema da formação de um cientista. Como o cientista e, antes dele, o aluno da ‘iniciação científica’ se inscrevem nessa articulação montada para reproduzir as bases da produção capitalista? Como o aluno-cientista imerge no fetiche da objetividade, assumindo como *natural* o modelo tecnocientífico projetado pelo capital?

Assinalaremos alguns dos traços que caracterizam a educação científica na área das ciências naturais tais como os descreveu Kuhn em seu livro *A tensão essencial*, pois através deles se localiza o início do processo de construção do fetiche científico. A escola, como veremos, é parte integrante do processo de inscrição do futuro praticante da ciência em um paradigma científico; esta base formativa só tenderá a se reforçar tempos depois no ambiente profissional.

Para Kuhn, a educação científica na área das ciências da natureza se caracteriza por ser uma educação rígida e limitada, talvez mais rígida e limitada que qualquer outro tipo de educação excetuando-se a teologia ortodoxa. Para a constituição desse olhar ortodoxo, os livros didáticos desempenham, segundo Kuhn, um papel fundamental; a característica mais estável da educação científica nas áreas das ciências da natureza é que, numa medida totalmente desconhecida em outros campos criativos, ela se realiza inteiramente através dos manuais. Sem freqüentar as comunicações científicas ou ler as antologias de textos da história das ciências naturais, os estudantes de química, física, geologia, biologia, segundo o autor, adquirem a substância dos seus campos a partir de livros escritos especialmente para eles.

Os manuais científicos contêm já o germe da mentalidade tecnocientífica: voltados para o ensino das ciências da natureza, eles têm por característica apresentar uma abordagem reduzida de um campo problemático – esta abordagem está referida à ordem de questões que o aluno-cientista é instado a resolver. Eles não descrevem as classes de problemas que se pode pedir aos profissionais para resolver, nem a variedade de técnicas disponíveis para a sua solução, mas, ao invés disso, eles exibem soluções de problemas concretos que a profissão

acabou por aceitar como paradigmas. Por meio do livro didático, os estudantes são convocados a resolver problemas muito parecidos com aqueles do paradigma.

Os livros didáticos contêm um traço peculiar: a indiferença com o passado de uma disciplina. Transmitida em uma linguagem eminentemente tecnicista, para a educação científica já não importa mais aqueles saberes que se tornaram irrelevantes para a continuidade das pesquisas de um determinado campo do conhecimento, mas somente aqueles que projetam expectativas como relação ao seu futuro desenvolvimento. Essa é uma marca do ensino das ciências da natureza. E, com efeito, se é impensável que um estudante de filosofia possa se graduar sem ter lido Platão ou Descartes, é, no entanto, totalmente verossímil pensar a formação de um físico que não tenha lido a *Física* de Aristóteles ou a de um médico que não tenha estudado a medicina de Hipócrates. Quanto mais estruturado um determinado campo do saber se apresenta, mais os seus profissionais adquirem algo como uma *técnica* para lidar com a ordem de problemas postos por este campo, o que implica dizer que mais os seus especialistas esquecem o passado do próprio saber. Iluminado pela luz clara da razão, tudo num objeto científico se torna progressivo e linear. Como afirmou Rossi:

Quando uma ciência se constitui solidamente, seus especialistas esquecem o passado do próprio saber. Submetem-se, todos, a uma mesma ilusão: pensam que sua especialidade existiu desde sempre [...] Os pesquisadores de ciência específica recuperam alguns objetos e temas de uma variedade de textos que pertencem a épocas muito diferentes e a terrenos igualmente heterogêneos. Não levam em conta o fato de que sua especificidade ainda não existia ou estava se formando arduamente. (ROSSI, 2010, p. 171)

Daí se entende o diagnóstico que Kuhn fez do ensino científico: a educação científica no âmbito das ciências da natureza é uma iniciação dogmática numa tradição preestabelecida em que o estudante não está equipado para avaliar. O futuro cientista não tem os meios de fazer uma pausa para examinar diferentes modos de explicação ou experimentação, tampouco a possibilidade de se perceber atuando dentro de um paradigma. “Nada podia ter sido melhor calculado” – afirma Kuhn – “para produzir predisposições mentais”. (2009, p. 266)

Os manuais científicos se constroem na base de um esquecimento. Os interesses em uma forma particular de conhecimento atuam como um filtro selecionando da história viva de um campo científico aqueles aspectos interessantes para a continuidade da pesquisa. Ainda de acordo com Rossi:

Os cientistas empenhados em pesquisas não têm muito interesse pelos estranhos modos em que foram inicialmente formulados os problemas sobre os quais trabalham. Na maior parte dos casos, não discutem sobre os modos de formação de sua especialidade. Muitos, de

maneira mais simples, partem dela e assumem-na como ponto de partida. Tornam-se membros de uma comunidade aceitando determinadas regras. Como é óbvio, não têm grande interesse por teorias e soluções “superadas”. Estas últimas surgem sempre como erros ou verdades parciais, ou como degraus necessários à obtenção da verdade. Os avanços e os progressos são confiados às contribuições que aparecem nas revistas especializadas.[...] As informações sobre *como* tal saber foi adquirido num tempo mais ou menos remoto e sobre por que certas teorias ou soluções foram aceitas como verdadeiras em detrimento de outras se configuram como algo supérfluo. As chamadas “vicissitudes históricas” dizem respeito, principalmente no caso da história das ciências, às relações entre as teorias e os ambientes culturais em que elas foram expostas, submetidas a exame, defendidas, combatidas. Essas complicadas contendas são totalmente ignoradas ou relegadas às notas. (ROSSI, 2010, p. 172)

O manual científico, como dissemos, apaga as marcas visíveis da descoberta científica, e isto deve ser creditado a uma estrutura de funcionamento que é própria da prática científica sob a ideologia do capital. Mais do que um mero facilitador para o estudante que se inicia na complexidade de uma área do conhecimento científico, a invisibilidade a que se condena a singularidade do processo científico tem por função sustentar o lugar de construção de uma imagem epistemológica dada. No seu livro *História e consciência de classe*, Lukács já havia desvelado a função desse “esquecimento” a que a história de uma determinada ciência está condenada, creditando-o ao isolamento das ‘funções parciais’ a que a racionalização da produção obriga. Segundo ele, a divisão social do trabalho decomporia todo processo organicamente unitário da vida e do trabalho em seus elementos constituintes, “para fazer com que essas funções parciais e artificialmente isoladas sejam executadas por “especialistas” adaptados a elas...” (2003, p.227). A racionalização impõe que cada uma das especializações se torne autônoma e tenda a perseguir por conta própria seu desenvolvimento, independentemente das outras funções sociais. É no interior deste quadro de crescente racionalização dos métodos de produção com vistas ao aumento do lucro que se apreende o sentido da perda da relação da ciência com o seu passado:

[...] quanto mais uma ciência moderna for desenvolvida, quanto mais ela alcançar uma visão metódica e clara de si mesma, tanto mais voltará as costas aos problemas ontológicos de sua esfera e os eliminará resolutamente do domínio de conceitualização que forjou. (LUKÁCS, 2003, p. 229)

6.2 A epistemologia engajada de Hugh Lacey

As reflexões de Hugh Lacey focam um nível da prática científica capaz de explicar o modo profundo pelo qual se enlaçam na sociedade contemporânea os valores relativos ao capital e os valores relativos ao conhecimento. Este nível é descrito por ele como uma

instância, um substrato de relações, onde tem lugar determinadas articulações entre o modo concreto de produção da vida material e as estruturas cognitivas que se tornam dominantes num contexto dado. Estas articulações, a quem Lacey enfeixa sob o nome de *estratégias*, dizem respeito ao modo como no interior da prática científica *um certo tipo de conhecimento* é privilegiado em detrimento de outros em função da maior operacionalidade permitida por seus resultados. As *estratégias* são anteriores – do ponto de vista lógico – a qualquer outro procedimento da pesquisa científica, e elas são regidas, em última análise, por valores sociais. Pode-se dizer que, de alguma forma, elas “ditam” quais estruturas cognitivas serão selecionadas em função das demandas colocadas pela produção.

Por desvelar o empenho do processo de construção do conhecimento com valores que não são propriamente cognitivos, a epistemologia de Lacey constitui um referencial importante para se pensar novas possibilidades de produzir e ensinar as ciências. Trataremos, a seguir, de abordar as linhas de força essenciais de seu pensamento com vistas a detectar as possibilidades abertas por elas na construção de uma prática científica emancipatória.

As reflexões de Lacey se voltam prioritariamente para a elucidação do modo como fato e valor se articulam na cultura científica ocidental. De acordo com ele, o senso-comum segundo o qual a ciência é livre de valores foi evidenciado, pela primeira vez na história humana, na intensa polêmica causada pela recepção e defesa da teoria heliocêntrica de Copérnico no século XVII.⁶⁷ Nesta polêmica, como se sabe, Galileu protagonizou um papel central, que o jogou em um conflito aberto com as autoridades da Igreja Católica – este conflito, desde então, serviu de emblema para todo conflito entre a autoridade do cientista e a autoridade política, vindo a se transformar em um mito estruturante da visão ocidental de ciência. O “caso Galileu”, sua condenação pela Igreja em 1633, constitui uma referência quase obrigatória dos relatos da origem da ciência moderna – transformado em mito, ele forneceu as bases do entendimento comum de que a ciência é livre de valores.

O conflito entre Galileu e a Igreja não pode ser tomado como uma mera oposição entre um Galileu preocupado em blindar suas verdades científicas e uma Igreja preocupada em defender os valores cristãos. Galileu, apesar do desconforto causado nas autoridades religiosas pelas conclusões de seu trabalho, jamais quis assumir uma postura de aberto confronto com a Igreja. Ele argumentava que a verdade era uma só, e que apesar das muitas *aparências* em contrário, seria impossível ocorrer um conflito epistêmico real entre os resultados científicos

⁶⁷ Segundo Lacey, o conflito em torno da teoria heliocêntrica se manifestou de modo nitidamente articulado na polêmica teológico-cosmológica que ocorreu entre 1610, ano em que foram anunciadas as descobertas telescópicas de Galileu no *Sidereus Nuncius*, e 1616, ano em que a Inquisição romana condenou o *De Revolutionibus* de Copérnico. Conferir o artigo: Mariconda, P.; Lacey, H. A águia e os estorninhos: Galileu e a autonomia da ciência. In: *Valores e atividade científica 2*.

bem estabelecidos na base dos fatos e as verdades religiosas. Deveria haver, pensava ele, uma harmonia mútua entre as verdades eclesiais expressas nas Escrituras e as verdades científicas expressas no livro da Natureza; mas não uma subordinação de um domínio ao outro. (Stengers, 2002, p. 89-107; Biagioli, 2007; Lacey, 2010, p. 321)

Fundado neste argumento, Galileu pretendeu autonomizar as disciplinas científicas matemáticas do controle da teologia escolástica e garantir para os cientistas o direito de investigar sem ter que esperar pelo aval das autoridades religiosas. O desfecho desta aventura é bastante conhecido: o cientista foi obrigado a capitular diante da autoridade inquisitorial e a censura a sua obra foi mantida até o momento em que a Igreja, cedendo à força das circunstâncias sociais, foi obrigada a rever suas posições a respeito da ciência.⁶⁸ Desde então, o argumento de Galileu em favor da autonomia do cientista permaneceu no cerne de todas as defesas subsequentes da autonomia da ciência, mais notadamente daquelas ligadas às tentativas de ingerência da política na condução da ciência, e a ideia de que o entendimento científico está sujeito a critérios que são independentes de qualquer autoridade dominou o imaginário da cultura científica ocidental.

Lacey mantém uma posição complexa, e original, diante do “caso Galileu”. Ele reconhece o valor dos argumentos do autor do *Diálogo sobre os dois máximos sistemas do mundo* a favor da autonomia do cientista diante de qualquer autoridade constituída: “quando se discute a liberdade da pesquisa científica, Galileu é muito mais que um símbolo; seus argumentos em favor da *autonomia* da ciência são seminais.” (2010, p. 307) Contudo, e não obstante a sua importância para a fundação da autonomia científica, para Lacey, o âmbito de vigência desta *autonomia* da ciência deveria ser mais bem considerado uma vez que Galileu não teria levado em conta todas as suas conseqüências. Encontramo-nos aqui diante de uma complexificação do conceito de *autonomia* introduzida por Lacey, fundamental para pensar as relações entre fato e valor na prática científica contemporânea em novas bases:

No devido tempo, a distinção entre fato e valor serviu para embasar a concepção de que *a ciência é livre de valores*, a qual se manifesta em graus variados nas práticas e instituições científicas. O modo de articulação dessa concepção deriva (em parte) da reflexão sobre os modos concretos pelos quais ela se tornou manifesta no decorrer dos séculos. Ela não se manifestou concretamente nas práticas e instituições científicas sem conflito. Interesses e poderes rivais opuseram-se a ela. O modo pela qual ela se tornou manifesta exibe assim as cicatrizes do conflito; ao mesmo tempo, seu modo de manifestação reflete também um ideal de entendimento científico e suas bases racionais. As articulações da ideia refletem, portanto, as cicatrizes do conflito e o ideal. Retornar às fontes da concepção atual de que *a ciência é livre de valores* pode ajudar-nos a discernir quanto das articulações contemporâneas refletem o ideal racional e quanto elas escondem de compromissos meramente históricos, enganosamente tomados como fazendo parte do ideal racional e que servem talvez para

⁶⁸ Foi apenas em 1992 que o papa João Paulo II declarou que a participação da Igreja Católica no “caso Galileu” foi um erro.

disfarçar que as investigações nas quais os cientistas se engajam atualmente podem não se conformar adequadamente ao ideal racional. (LACEY, 2010, p. 305)

Com vistas a compreender o que para Lacey constitui uma limitação do pensamento de Galileu na consideração que esse faz da *autonomia da ciência*, exporemos um aspecto fundamental da abordagem que ele faz da ciência, qual seja, a distinção entre valores cognitivos e valores sociais e o modo como eles se articulam na decisão entre teorias rivais. Esta distinção permitiu a Lacey desenvolver o argumento de que a racionalidade da escolha de teorias na ciência deriva não somente de regras ou algoritmos, mas do uso de um conjunto de valores numa etapa anterior ao processo científico propriamente dito. Especificaremos qual é esta etapa.

Durante muito tempo, segundo Lacey, tanto empiristas quanto racionalistas puseram-se de acordo quanto ao fato de que a sustentação dos juízos científicos corretos derivava de sua conformidade a certas regras, fossem elas indutivas, hipotético-dedutivas, formalizáveis segundo o cálculo das probabilidades, etc. Tratava-se, em todos estes casos, de uma relação entre *teoria e dados empíricos*. A perspectiva original que Lacey assume para pensar a ciência o fará substituir a reflexão em termos de *regras* para a reflexão em termos de *valores*: para ele, no diálogo entre os membros da comunidade científica, os juízos científicos são feitos tendo por referência tanto manifestações de valores cognitivos quanto manifestações de valores sociais. A manifestação de valores outros que não os cognitivos é “ao mesmo tempo profundo e constitutivo da ciência.”⁶⁹ (2008, p. 83). Tomando por base a noção khuniana de paradigma, Lacey dá um passo além no processo de reflexão da prática científica ao

⁶⁹ Tomando por referência uma ampla variedade de fontes, e sem esgotar uma discussão mais aprofundada a respeito de suas características, Lacey elabora uma longa lista dos valores cognitivos que desempenham algum papel na escolha de teorias. Estes valores estão distribuídos em seis grupos principais, cada um deles constituído por uma série de características. Destas, citaremos somente aquelas mais diretamente relacionadas ao nosso tema: 1) *Adequação empírica*: diz respeito à concordância com os fenômenos, as experiências e os experimentos observados, especialmente com os dados empíricos precisos ou quantitativamente exatos. A agenda da pesquisa científica está voltada para o estabelecimento “de mais e melhores preposições sobre quais teorias manifestam os valores cognitivos em grau elevado”: A teoria ajusta-se aos dados disponíveis? Mostra ter poder preditivo em relação a eles. É altamente vulnerável ao falseamento? A sua relação com as outras teorias pode ser articulada em termos de regras indutivas? E isso de tal modo que seus postulados não contenham termos “hipotéticos” (Newton); *Consistência*: a) no interior da própria teoria; com outras teorias aceitas; com as concepções dominantes sobre a natureza em geral dos objetos de investigação (paradigmas, programas de pesquisa e tradições de pesquisa) 3) *Simplicidade*: preferência por teorias nas quais as partes se encaixam umas com as outras harmoniosamente com o mínimo de suposições ou com suposições mais simples; 4) *Fecundidade*: Dá origem a novas questões? Desencadeia novos programas de pesquisa? Soluciona quebra-cabeças (Kuhn); permite extensões que facilitam a solução dos problemas? Antecipa novas possibilidades? 5) *Poder explicativo*: fornece acesso às leis, processos e estruturas subjacentes aos fenômenos; capacidade de explicar os fenômenos cuja observação serve para a obtenção dos dados empíricos; a capacidade de identificar as causas dos fenômenos; unifica uma classe diversificada de fenômenos e uma classe diversificada de outras teorias; 6) *Verdade; certeza*: Necessidade, auto-evidência, indiscutibilidade, caráter *a priori*, verdade conhecida acerca dos princípios fundamentais.

especificar com mais profundidade a articulação entre valores cognitivos e os interesses do capital.

Para se entender como os valores cognitivos interagem com a ordem de valores sociais no interior das práticas e das instituições científicas, Lacey considerará os três componentes tradicionalmente levados em conta nas instituições científicas: *imparcialidade, neutralidade e autonomia*. Estas três teses constituem uma parte fundamental do auto-entendimento da tradição da ciência moderna desde o século XVII.

Imparcialidade: Pressupondo a distinção entre os valores cognitivos e outros tipos de valores – moral, social – esta tese afirma que uma teoria é apropriadamente aceita somente se ela manifesta os valores cognitivos num alto grau à luz dos dados empíricos disponíveis e de outras teorias apropriadamente aceitas. Ou seja, no processo de seleção de teorias, somente são relevantes os valores cognitivos – os valores sociais nada têm a ver com a aceitabilidade de uma teoria.

Neutralidade: Afirma que nenhuma teoria tem implicações lógicas relativas aos valores não-cognitivos. A tese da neutralidade científica acha-se baseada nos argumentos que sustentam que o conhecimento científico é neutro quanto à sua produção, de que as inovações tecnológicas decorrentes dele são aplicáveis em qualquer sociedade, que o seu valor se diferencia no interior da vida social somente quanto ao seu consumo, isto é, quanto à sua utilidade.

Autonomia: Afirma que as práticas científicas são guiadas para o objetivo de obter teorias que satisfaçam aos requisitos de imparcialidade e neutralidade e que, portanto, elas procedem melhor se não estão sujeitas a “influências externas” (LACEY, 2008, p. 15).

De posse destas três noções, chegamos, então, ao núcleo do pensamento de Lacey, àquilo que lhe permite afirmar que Galileu “não considerou a autonomia em toda a sua generalidade”. Pois, para ele, se a imparcialidade permanece um ideal viável e obrigatório para a atividade científica, a neutralidade e a autonomia “são simplesmente inatingíveis”. (2008, p. 16) Este argumento se sustenta na noção já mencionada de *estratégia*. As *estratégias* são instâncias de decisão do empreendimento científico fundadas em valores não-cognitivos e que concorrem numa determinada etapa do processo científico.

Tendo por fundamento a noção kuhniana de paradigma, Lacey afirma que a pesquisa científica é sempre empreendida segundo uma *estratégia* que cumpre a função capital de *decidir entre teorias*, isto é, de prescrever, dentre um conjunto de possibilidades dadas, restrições aos tipos de teorias que deverão ser consideradas (investigadas). A noção de *estratégia*, introduzida como um novo nível na análise do método científico, constitui, para

ele, o cerne da racionalidade científica, a caracterização do método científico por excelência. Suas funções são definidas a seguir:

A pesquisa científica é sempre empreendida segundo uma *estratégia* cujo principal papel é, *em primeiro lugar*, prescrever restrições aos tipos de categorias que elas podem empregar e, assim, especificar os tipos de possibilidades que podem ser identificadas no curso da pesquisa e, *em segundo lugar*, selecionar os tipos relevantes de dados empíricos a serem obtidos e registrados, e os fenômenos e aspectos dos fenômenos a serem abordados e tomados como objeto de experimentos. (LACEY, 2010, p. 20)

As duas funções da estratégia mencionadas são responsáveis pelo imbricamento no interior da prática científica de valores cognitivos e valores sociais:

Minha defesa da imparcialidade permite que os valores sociais tenham um lugar importante e essencial na atividade científica. As teorias acabam sendo aceitas apenas após um processo de pesquisa no qual elas foram provisoriamente mantidas e os pesquisadores estabeleceram compromissos para explorar suas implicações. Esse processo é guiado por uma *estratégia*, que restringe o tipo de teoria considerado e seleciona o tipo de dado empírico a ser procurado para o fim de testar as várias teorias provisoriamente mantidas; chamo-a de *estratégia de seleção e restrição*. Adotar uma estratégia é efetivamente definir os tipos de fenômenos e as possibilidades que são consideradas *interessantes*. Assim, os valores sociais podem efetivamente influenciar a estratégia adotada por um indivíduo ou pela comunidade científica. Mas apenas o jogo dos valores cognitivos legitima a escolha de uma teoria dentre as muitas que são também consistentes com as restrições. (LACEY, 2008, p. 16)

Vê-se como ao articular a escolha de uma estratégia com o aspecto do *interesse*, Lacey pode perceber, de uma outra perspectiva, o modo como os valores cognitivos e os valores sociais desempenham seus respectivos papéis nos processos que resultam na aceitação das teorias científicas. Este argumento se sustenta na ideia de que há diferentes *níveis de seleção* envolvidos na realização de escolhas de teorias – esta distinção de níveis é metodologicamente essencial:

Há *níveis de seleção* envolvidos na realização de escolhas de teorias. As estratégias de restrição e seleção desempenham seu papel em apenas um dos níveis. Elas servem para excluir, mesmo de uma consideração provisória, as teorias que não se ajustam às restrições. Este é o primeiro (uma antecedência lógica e não necessariamente temporal) nível de seleção a que são submetidas as teorias. Em princípio, com respeito a um dado domínio e fenômenos, uma série de teorias mutuamente incompatíveis ajustam-se às restrições; a ação das estratégias de restrição e seleção é insuficiente para determinar a teoria a ser aceita. (LACEY, 2008, p. 113)

Uma vez selecionadas as teorias em função das restrições, o próximo passo (lógico) é então decidir por uma delas: este é um segundo nível do processo de decisão entre teorias rivais. Mas ao contrário do primeiro, que é guiado por interesses e valores sociais, este

segundo nível é regido somente por valores cognitivos – aqui, a imparcialidade do cientista é decisiva.

Compreende-se pois que, enquanto o primeiro nível trata de considerar quais características as teorias devem possuir para serem investigadas em função de *interesses*, o segundo se volta para decidir por uma – se existir alguma – dentre o conjunto de teorias dotadas das características que devem ser aceitas.⁷⁰ A adoção de estratégias não está somente vinculada dialeticamente aos valores sociais, mas também está sujeita a restrições relacionadas à valores cognitivos da observação científica. Evidencia-se, assim, que há um nível fundamental e logicamente anterior do processo de decisão entre teorias rivais, um nível que é condicionado somente por interesses humanos. Todo o processo de escolha entre teorias rivais, considerado até então pela filosofia analítica como sendo um único processo homogêneo, na epistemologia de Lacey torna-se nuançado e multifacetado, desvelando seu compromisso com as estruturas econômicas e políticas da sociedade – (um processo, diga-se, quase sempre inconsciente).

Chegamos então àquela que é, na interpretação que fazemos da epistemologia de Lacey, a sua conclusão mais importante: a possibilidade de se re-criar a ciência segundo uma perspectiva emancipatória. Segundo ele, “o objetivo da ciência permite que pesquisas bem-sucedidas sejam conduzidas segundo uma variedade de estratégias” (2010, p. 20).

A noção de *estratégia* permite-nos pensar a especificidade do conceito de natureza em estrita afinidade com a abordagem que desenvolvemos no capítulo anterior. Toda a inflexão sofrida pela ciência ao substituir o aristotelismo pela visão platônica de mundo pode ser entendida como um passo em direção à adoção de uma estratégia que viria a se tornar dominante na ciência moderna, e cuja finalidade era “buscar a expansão da nossa capacidade de controlar a natureza de um modo não subordinado aos interesses de outros valores sociais.” (2008, p. 99) Lacey denomina esta estratégia de *estratégia materialista* ou *abordagem descontextualizada*. O que caracteriza a abordagem descontextualizada é, como o seu nome indica, seu total descentramento em relação às questões humanas e ecológicas.

Lacey chamou a atenção para a “afinidade eletiva” que subsiste espontaneamente entre a abordagem científica *descontextualizada* e a busca do controle baconiano da natureza. Especialmente reforçada na história moderna, essa afinidade é atribuída a duas ordens de

⁷⁰ É neste sentido que se percebe a terceira posição ocupada pela epistemologia de Lacey no cenário da filosofia da ciência: enquanto o racionalismo sustenta as três teses: imparcialidade, neutralidade e autonomia, e a crítica relativista rejeita todas elas, Lacey, passando ao largo quer de uma simples oposição quer da mera identificação entre fato e valor, sustenta somente a tese da imparcialidade, recusando as outras duas.

razões. A primeira, a uma razão de eficiência: a estratégia materialista aumentou consideravelmente a compreensão humana de certos tipos de fenômenos naturais. A segunda, a uma razão cultural ligada à religião: a estratégia materialista torna-se particularmente aprofundada quando a adoção da abordagem descontextualizada é sustentada pela metafísica materialista. “Pois essa metafísica afirma que o mundo “realmente é” tal que todas as suas entidades são inteiramente caracterizadas por propriedades e relações materialistas”. (2008, p. 100)

A pesquisa científica moderna tendeu a adotar virtualmente apenas variedades de estratégias que se encaixem (no que agora eu chamo) de *abordagem descontextualizada*. Sob essas estratégias, teorias são restringidas para que possam representar a estrutura subjacente, a interação, o processo e a lei dos fenômenos, dissociadas de seus contextos ecológico, social e humano. A pesquisa conduzida sob estas estratégias é que prontamente leva à inovação tecnológica, a realização social concreta da ideia baconiana de controle da natureza. Claramente, se alguém está engajado em uma pesquisa cuja finalidade é fazer descobertas capazes de levar à inovação tecnológica, é adequado adotar estratégias da abordagem descontextualizada. Mas essas estratégias por si próprias não nos tornam capazes de investigar adequadamente os riscos da implementação de tais inovações, e a explorar as possibilidades de alternativas práticas que não estão enraizadas na inovação tecnológica. Para entender as possibilidades da agricultura transgênica, estratégias descontextualizadas são essenciais; para explorar as possibilidades da agricultura ecológica, outras estratégias também devem ser adotadas. (LACEY, nov.2009/fev.2010, p. 625)

Restaria perguntar, pois, como a ciência pode proceder diante de estratégias alternativas que poderiam estar ligadas aos valores prezados por movimentos sociais que questionam o estatuto da ciência vigente. Em contraste com a abordagem descontextualizada, que almeja um entendimento independente de todo contexto, Lacey postula um entendimento capaz de entender os fenômenos em todas as suas “dimensões, aspectos, concretude e particularidade”. Esse entendimento completo, que deriva da tradição aristotélica mais antiga, leva em conta igualmente

[...]1) as possibilidades materiais dos espaços e as caracterizações humanas e sociais das condições de contorno; 2) as conseqüências humanas, sociais e ecológicas dos processos dentro dos espaços; 3) as possibilidades humanas e sociais que podem estar escondidas neles. Quando se procura o entendimento completo, põem-se questões que a tradição da ciência moderna supõe resolvidas. É a ciência extensiva genuinamente independente de contexto? Podem as possibilidades materiais dos espaços ser exploradas e mapeadas de maneira geral quando se a abstração dos arranjos e práticas sociais que moldam tais espaços? (LACEY, 2008, p. 192)

O presumido universalismo do projeto científico moderno é assim refutado por Lacey, que afirma que novas estruturas sociais poderão colocar em existência relações e fenômenos materiais até então impensáveis (2008, p. 193). É preciso, segundo ele, saturar a ciência de

valores sociais. É assim que num artigo preocupado com o tipo de pesquisa que serviria ao progresso da sociedade brasileira⁷¹, ele faz uma análise das contradições que vêm afetando nossa formação social, marcada pela preocupação estrita da classe dominante com o crescimento econômico sem qualquer consideração com o efetivo desenvolvimento social:

No momento atual, as práticas de controle da natureza estão nas mãos do neoliberalismo e, assim, servem a determinados valores e não a outros. Servem ao individualismo em vez de à solidariedade; à propriedade particular e ao lucro em vez de aos bens sociais; ao mercado em vez de ao bem-estar de todas as pessoas; à utilidade em vez de ao fortalecimento da pluralidade de valores; à liberdade individual e à eficácia econômica em vez de à liberdade humana; aos interesses dos ricos em vez de aos direitos dos pobres; à democracia formal em vez de à democracia participativa; aos direitos civis e políticos sem qualquer relação dialética com os direitos sociais, econômicos e culturais. A primeira é uma lista de valores neoliberais; a segunda, de valores do movimento popular. Hoje em dia, a ciência moderna – e o aumento da nossa capacidade de controlar a natureza – serve aos interesses do neoliberalismo. Ela poderia servir também aos valores alternativos? (LACEY, 2008, p. 43)

E aqui ele indica diretrizes e rumos plausíveis de transformação da prática científica, sugerindo que a pergunta: “Quais são as possibilidades para melhorar o bem-estar de todos numa região?” deva ser respondida com estratégias diferentes da *abordagem descontextualizada*:

Sugiro que os valores alternativos despertam o interesse pela pesquisa que investiga questões tais como: quais são as possibilidades de produzir colheitas para que todas as pessoas numa região específica obtenham acesso a um regime nutritivo, num contexto social que reforça a participação local e sustenta o meio ambiente? Essa questão não abstrai das condições de experiência diária a das atividades práticas prevaletentes nem pressupõe que questões da ordem social estejam subordinadas à implantação de controles inovadores com respeito à produção e distribuição. Não considera a biologia, a ecologia e a sociologia separadamente. Insere as questões sobre os rendimentos das colheitas em meio a outras dos seguintes tipos: quais são as condições socioeconômicas e os efeitos sociais da produção agrícola? Quem controla a produção? Como a utiliza? Como a distribui? Como as condições socioeconômicas da produção são adequadas àquelas da distribuição? Quais são os seus efeitos sobre a saúde e a ecologia? Assim, os rendimentos das colheitas passam a ser investigados não apenas em função de quantidades, abstraindo-se de sua relação com os seres humanos, como ocorre nas estratégias materialistas, mas também em função de variáveis sociais e humanas. No contexto dessas questões, damos atenção ao local e às suas particularidades: as condições da terra da região, as variedades de sementes da região, os métodos que sustentam a ecologia local, a disponibilidade do controles “naturais” de pestes, as práticas tradicionais da região, as relações socioeconômicas locais, as necessidades, as aspirações e as histórias locais. (LACEY, 2008, p. 44)

Como se percebe, a concepção de Lacey sobre o entendimento científico tem implicações imediatas na educação científica emancipatória. Segundo ele, a tarefa da educação científica não consiste apenas “na formação dos estudantes no conhecimento, nas

⁷¹ Apresentado pelo autor na 48ª Reunião Anual da SBPC (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência), em 1996.

teorias, nas habilidades, nas metodologias e nas práticas apropriadas à pesquisa e à sua aplicação”, mas cabe a ela também desenvolver a *autoconsciência crítica* dos estudantes – aqui entendida como a sensibilização para este nível anterior ao engajamento na pesquisa científica relacionado ao caráter da atividade científica e para a compreensão dos *interesses* com os quais se defrontam seus participantes. Para o desenvolvimento dessa autoconsciência é necessário, segundo ele:

- (1) Estudar o lugar da ciência na sociedade humana e na vida contemporânea;
- (2) Estudar os fatores que influenciaram a atividade científica, suas escolhas de direções para a pesquisa e a forma e composição de suas comunidades e instituições;
- (3) Estudar a relação da ciência (a sua busca, o conhecimento por ela obtido e as suas aplicações) com o bem-estar humano e avaliar o valor da ciência com relação a outros valores sociais e humanos significativos;
- (4) Examinar criticamente a interação entre os fatores cognitivos e sociais na atividade científica e, particularmente, tornar-se atento aos mecanismos por meio dos quais os fatores sociais possam veladamente (e impropriamente) misturar-se a fatores cognitivos na execução de juízos teóricos;
- (5) Alcançar uma percepção do que pode e do que não pode ser adquirido a partir da ciência, e de que isso poderia assumir formas diferentes sob condições diversas que expressam diferentes valores;
- (6) Empenhar-se numa avaliação crítica das visões concorrentes sobre estas questões.

(2008, p. 188)

Trata-se, em suma, de conceber de que maneira a ciência pode ser apropriada para fins sociais e de construir uma educação científica consistente com este objetivo.

7. CONCLUSÃO

Diante do desafio de responder à questão: “quais princípios devem orientar a educação científica no ensino médio?” fomos levados a efetuar uma jornada que teve por objetivo aprofundar a compreensão da natureza contraditória das relações entre a prática educativa, a prática científica e as práticas sociais que dão sustentação ao modo de produção capitalista. Tal percurso teórico foi motivado pela constatação de que, sob o manto de um pretense avanço na formulação da proposta de ensino da ciência da LDB – a exemplo do ensino contextualizado da ciência ou do ensino da história da ciência –, jaz ali intocado o velho aforismo presente desde sempre no nosso cenário educacional segundo o qual o conhecimento deve estar ancorado nos “significados verdadeiros sobre o mundo físico e social”. Vimos então qual é o sentido de estabelecer uma divisão nítida entre estes dois mundos: o físico e o social, e para o que esta divisão remete. Na presumida autonomia entre domínios que só se tocam exteriormente, se aloja uma visão de ciência sumamente interessante para o capital, pois é ela quem permite inscrever o aluno no universo de significados da tecnociência.

Com efeito, na concepção de mundo tal como se entrevê nos documentos que regulamentam a reforma educacional, um abismo separa o domínio dos fatos científicos e o domínio dos valores sociais, localizando-os em reinos ontológicos distintos e justificando uma forma independente de pensá-los. Presente na matriz curricular brasileira mediante a divisão do conhecimento em áreas que mimetizam essa forma de partilha – as ciências da natureza, as ciências do homem e a área da linguagem – a distinção entre juízos de fato e juízos de valor baseia-se na crença de que há, por um lado, um “mundo físico natural”, um mundo que conformado à maneira de uma máquina achar-se-ia à espera da ciência que virá um dia desvendar seu mais profundo mecanismo, e, por outro, um “mundo social”, um mundo detentor de uma subjetividade que não cansa de se transbordar em paixões cegas, valores humanos móveis, opiniões erráticas.

Percebe-se, assim, a que a prescrição de se ensinar a ciência de modo integrado às demais disciplinas do currículo atende: voltada para a adequação do aluno às exigências imediatas do mercado, a apologia da interdisciplinaridade, no modo como ela está disposta nos textos que regulamentam a reforma educacional, nada mais faz que endossar uma forma de partilha do conhecimento que é, ela própria, um fenômeno histórico. Sem ancorar o conhecimento na vida social produtiva e, tampouco, sem estabelecer uma interpretação crítica a ele, a integração curricular é justificada com base em uma pretensa unidade (a-histórica) da

natureza e na possibilidade de haver – (como contrapartida necessária desta) – uma linguagem científica universal e inquestionável.

Com vias a efetuar uma crítica às estas prescrições de teor claramente positivistas, procuramos nos apoiar na teoria do conhecimento tal como a entende o materialismo histórico-dialético. Tendo por referência a afirmação de Marx segundo a qual os contornos da clássica divisão entre as ciências da natureza e as ciências humanas, quando devidamente equacionados, acabam por se desfazer em uma síntese dialética superior – na “ciência da história”, como diz o autor do *Manifesto* – tratamos de investigar as linhas essenciais desse processo econômico, político e epistemológico que se sedimentou no imaginário ocidental na forma de um *esquecimento* – o esquecimento de como se *forjou* um conceito particular de *natural*.

Viu-se então os esforços dos primeiros grandes cientistas modernos para fundar um novo registro de produção do conhecimento apartado do mundo feudal: o reconhecimento do estatuto científico da matemática na sua relação com a experimentação não se deu, de modo algum, de forma espontânea ou natural, mas ele só foi possível graças a um complexo cultural e econômico assinalado por rupturas profundas de ordem cognitiva e sociológica, um processo que exigiu para a sua concretização um laborioso e demorado trabalho de estabilização das suas condições de performatividade. Viu-se também como o aprofundamento deste processo, que evidencia as contradições inerentes ao capitalismo, levou a um esgotamento deste novo registro de produção científica: lá onde Galileu e Newton produziram uma diferença: a nova ciência do movimento, que levou à substituição de uma forma qualitativa de entender o movimento por uma forma quantitativa e, no limite, estatística, o positivismo, justificativa filosófica da classe burguesa emergente, fabricou um enclausuramento, uma univocidade, um esquecimento das razões humanas a partir das quais se engendrou a prática científica moderna.

Levando em conta a novidade representada pela emergência dessa nova forma de conhecimento, que ao universalizar as forças sociais de produção punha em cheque o pensamento dogmático herdado da Igreja Católica, Marx não cansou de reconhecer, dialeticamente, a força da ciência moderna como uma força civilizatória: seria preciso no entanto, diz ele, fazer uma crítica ao aspecto conservador que a ciência tomou no momento em que a burguesia deixa de ser a classe revolucionária e passa a atuar no sentido de retardar o movimento da história.

Desse modo, a distinção entre dois domínios do conhecimento: o físico e o social, tributária de uma divisão social do trabalho cujos valores foram expressos e justificados já na

Antiguidade Clássica pela filosofia platônica e aristotélica, atende hoje – atualizada agora pelas modernas teorias do conhecimento – à função de preparar o aluno para uma prática científica moldada em um tecnicismo que se nutre da crença incontornável na a-historicidade da técnica e da ciência. A ideia de que só há uma ciência, de que esta ciência se movimenta a partir de seus próprios referentes internos, de que estes referentes emergem por meio de um corte preciso entre o que é da ordem do fato e o que é da ordem do valor, é a matriz ideológica que subjaz à prática curricular do ensino médio.

Com esta crítica pudemos estabelecer os vínculos entre a macro-economia política contemporânea, o viés institucional da ciência e o universo da epistemologia. Falou-se então que a tecnociência é a expressão co-relata no campo do conhecimento da terceira via – a via única da política. O esquecimento que hoje incide sobre a política, levando à ideia de que só há um caminho a ser tomado pela economia – especialmente evidenciado nos momentos de crise do capitalismo com a instituição dos “governos técnicos”, como se vê na mais recente crise do capitalismo – reflete-se sobre a prática científica na forma de um engessamento do seu viés metodológico/epistemológico – um fato que repercute com força na pedagogia voltada para a *resolução de problemas*. Segundo a ótica do capital, é preciso fazer crer que a ciência se desenvolve segundo uma dinâmica em estrito acordo com a ordem natural, uma dinâmica expressa na seqüência: *uma só natureza* → *um só conhecimento* → *uma só economia* → *uma só política*. Aqui, a multiplicidade de significações e a infinita variabilidade da ciência são reduzidas predominantemente à ilusão harmônica da técnica.

É assim que fomos procurar na história moderna a origem deste processo que pôs em acorde duas ordens de valores: os valores responsáveis por cunhar uma visão particular de natureza e os valores que moldaram um tipo específico de prática científica, assinalando como o entrecruzamento destas duas ordens é uma condição essencial para a reprodução ampliada do capital. Vimos então que a noção reificada de natureza, a quem corresponde uma noção reificada da relação sujeito e objeto do conhecimento (tal como postulada por Descartes), mantém uma “afinidade eletiva” com o conhecimento tecnocientífico na medida em que ela dispõe as *bases teóricas* que servem de uma espécie de “plataforma de operações” para o capital elaborar um conhecimento de natureza instrumental. O capital, como se pretendeu mostrar, em virtude de uma maior operacionalidade franqueada aos processos descritos em termos de categorias fisicalistas universais, elabora, seleciona e reproduz uma forma de prática científica a quem Horkheimer prontamente qualificou de “racionalidade estrangulada”, uma vez que, de costas para o domínio humano, ela se volta para práticas que têm como meta universalizar suas aplicações.

Percebe-se como a universalização do ensino da ciência no ensino médio, tal como se concretizou na última reforma a partir da obrigatoriedade da formação geral como condição para a profissionalização, nasce marcada por uma discriminação de viés classista. A exemplo do que faz com as faculdades manuais do trabalhador, o capital, na busca de conhecimentos tecnológicos que possam concorrer para a sua expansão, subordina o pensamento humano aos seus interesses, tornando-o simples variável de produção. O pensamento é rebaixado a um viés operacional, sob o comando do capital ele não é mais do que uma tecnologia: “todo pensamento lucrativo deve também ser verdadeiro”.

Como assinalou Marx, a propriedade privada exerce uma regulação totalitária na forma sensível que o homem se relaciona com o mundo; esta regulação se estende tanto à ciência quanto à arte. Pensadas tão-somente em função de variáveis econômicas – alheias, portanto, ao universo multifacetado dos valores humanos – a tecnociência toma por base de suas operações a ideia de um mundo conformado ao modo de uma máquina. E mesmo aquelas áreas da ciência – como a física quântica, a probabilidade ou a topologia – que foram elaboradas na esteira de uma crítica ao projeto positivista, acabaram por se subordinar aos interesses do capital. Parte importante deste trabalho se voltou, pois, para compreender como se efetivou na história da ciência moderna a relação entre as demandas de expansão do capital e o equivalente regime de produção do conhecimento baseado no mecanicismo.

É no interior, pois, de uma adequação a um novo regime de produção do conhecimento – “a sociedade do conhecimento” – que se pode constatar o sentido atribuído à história da ciência pela reforma educacional. Sem estabelecer uma crítica histórica à noção de “natureza” e tampouco quais os sentidos que esta noção adquire no interior do projeto de expansão do capital, a prescrição de que a ciência deve ser ensinada de forma integrada às áreas humanas não faz justiça, de modo algum, a uma autêntica história da ciência, uma vez que não leva em consideração a ideia de que a história do homem é a história da luta de classe, e que não poderia deixar de sê-lo, portanto, no âmbito da história da ciência. Destituída de toda relação social, a história da ciência, tal como a concebe os Parâmetros Curriculares Nacionais, nada mais é que uma seqüência, na linha do tempo, de *acontecimentos* que se perfilam como objetos estáticos, imóveis, sem vida. Assim, a referência à história da ciência se converte, expressamente, numa suspensão da história, pois os processos mais determinantes pelos quais se constituem os domínios das práticas científicas mantêm-se fora do campo de reflexão e de ação dos sujeitos sociais – despolitizados, portanto. A naturalização do tempo histórico pela via de uma ausência de reflexão política sobre ele acaba por constituir o que Gramsci chamava de “visão fatalista da história”.

A crença na partilha “natural” entre mundos distintos se difunde no espaço escolar através de duas noções co-relatas no nível epistemológico, quais sejam, a noção de “fato científico” e a noção de “problema”: ambas são noções complementares, que sustentam uma interpretação positivista do fenômeno científico. A noção de problema, tributária de uma noção de verdade como *adaequatio*, é tomada pelos PCNs como *qualquer questão não resolvida com origem no domínio natural*. É assim que concluímos que, sob o modo como a pedagogia dispôs a questão da “resolução de problemas”, subjaz uma dimensão de profunda normalização, quer da ciência, quer das relações sociais, e isto, a nosso ver, por duas razões:

1. Ao reduzir ao “local” o contexto no qual um problema é definido, a reforma educacional, sob o pretexto de conferir à ciência uma relevância social efetiva, acaba por reduzi-la, já que desconsidera a relação dialética entre a particularidade e a totalidade social – uma relação essencial para se entender o conjunto de articulações da prática científica;

2. O “problema” sobre o qual se debruça a ciência é, ele mesmo, uma relação social – e não, insistimos, uma relação meramente técnica. Na verdade, a maioria das constatações observacionais, como mostrou Lacey, diz respeito a objetos que ocorrem em arranjos experimentais e não a objetos presentes no mundo da experiência ordinária – e daí se percebe que a transformação de um problema social em problema científico está condicionada por determinações sociais de classe – isto é, ela é da ordem do político. Subsumida pelo capital, a ciência é, ela própria, parte do complexo que dá origem às desigualdades sociais e aos problemas que advêm daí.

A constatação acima nos permite perceber por que certos fenômenos são visados (priorizados) pela ciência em detrimento de outros. Introduzido como se fosse um avanço na forma de conceber a educação, que passaria assim a visar relações mais democráticas e universais, a ênfase no papel da ciência *como um meio de resolver problemas* assume a finalidade mais geral de mascarar desvios e conflitos, adequar o cidadão a um padrão epistemológico dado, conformá-lo a uma tecnologia intelectual desejável do ponto de vista do capital.

Podemos então perceber quais as tarefas colocadas para uma práxis científica que pretende caminhar na contracorrente do capital: para se aceder a um novo registro de produção de conhecimento, é preciso intervenções positivas em todos os níveis das relações sociais. Como vimos, a ciência é uma rede trans-epistêmica, ela abraça os atores sociais na totalidade de suas ações, é preciso, pois, instituir práticas científicas contra-hegemônicas em todas as instituições, sejam elas relacionadas à produção do conhecimento, ao consumo de bens científicos, à formação dos cientistas. Dentre estas instituições, um cuidado especial

deve ser dedicado à Escola, que como se pretendeu mostrar tem um papel fundamental na inscrição do aluno em um dado paradigma científico. No interior deste problema, cumpriria chamar a atenção também para o problema da formação dos professores que atuam naqueles segmentos onde o aluno se inscreve na prática científica – um problema amplo que merece um tratamento específico.

O pensamento materialista foi um protagonista fundamental neste trabalho – nossa dívida com ele está presente em uma multiplicidade de aspectos que gostaríamos de sublinhar antes de concluir.

A afirmação de Marx segundo a qual “tanto a ciência natural subsumirá mais tarde a ciência do homem quanto a ciência do homem subsumirá sob si a ciência natural: será *uma* ciência” (2008, p. 112) ajudou-nos a evidenciar os fundamentos desta divisão que recorta o conhecimento em campo isolados. Sensível à ideia de que o conhecimento se constrói no interior de uma práxis histórica, que em todo conhecimento se acha implicada, como condição dele, uma experiência singular do homem com o seu tempo, para a concepção marxista de ciência não só o predicado *sociedade*, mas, igualmente, o predicado *natureza*, jamais podem ser validados com base unicamente na admissão de uma experiência teórica neutra, objetiva, alojada em si mesma, mas eles devem ser validados nas circunstâncias históricas a quem devem sua forma e substância.

A alusão de Marx à unicidade da ciência remeteu-nos à ideia hegeliana segundo a qual “o sujeito e o objeto são inerentemente mediados, de modo que uma mudança epistemológica do ponto de vista do sujeito reflete a mudança ontológica do próprio objeto” (HEGEL apud ZIZEK, 2008, p. 33). Refletindo o objeto científico sob uma perspectiva nova, essa posição hegeliana/marxista não concede, como se vê, qualquer credibilidade ao positivismo, na medida em que para ela não existe nenhum padrão científico universal, e tampouco avaliza as posições do relativismo, uma vez que diante da relação necessariamente condicionada entre o objeto e o sujeito torna-se de todo insustentável a ideia de que o argumento científico é da mera ordem da convenção social – e que, portanto, não haveria critérios demarcatórios claros entre enunciados de natureza distinta (entre um argumento científico e um religioso ou mesmo entre dois argumentos científicos rivais).

Esta perspectiva foi elucidada à luz da leitura que Slavoj Zizek faz do materialismo de Marx. Segundo ele, a concepção materialista exige do olhar humano um desdobramento em dois tempos distintos: um primeiro, voltado para a imagem de um mundo constituído independentemente do homem – de todo homem – é uma imagem, dir-se-ia, objetiva, ela está no olho humano e sua presença é indicativa de um processo de subjetivação. Já um segundo

olhar traz um complemento materialista a este, “ele reinscreve o sujeito em sua própria imagem sob o disfarce de uma mancha” – e é esta inscrição do sujeito na imagem de mundo construída por ele que faz dele um sujeito histórico – um sujeito-para-si, nos termos de Marx.

Vê-se como a concepção materialista refuta tanto o pensamento metafísico quanto a dialética clássica fundada na antinomia: ou isto, ou aquilo. Aversa à ideia de que haveria um olhar que esgotaria a verdade última sobre as coisas, a posição materialista exige da consciência o esforço constante de deslizar entre posições parciais, transitórias, incompletas: trata-se, em suma, do que Žižek demonina de “uma torção materialista”. Esta torção significa que a realidade que vejo nunca é inteira, “não porque grande parte dela me escapa, mas porque ela contém uma mancha, um ponto obscuro, que indica minha *inclusão* nela.” (2008, p. 32)

Trazendo para o campo das ciências da natureza a perspectiva “paraláxica” de Žižek, argumentamos que as categorias que descrevem a natureza, uma vez submetidas a uma “torção reflexiva” que faz a mediação entre o sujeito e o objeto do conhecimento, são categorias humanas, isto é, elas decorrem de práticas intrinsecamente humanas e não subsistem fora delas. Daí, a defesa efetuada aqui de que na perspectiva crítico-marxista do ensino da ciência *a interpretação científica deve incluir uma interpretação de sua própria existência, isto é, ela deve examinar suas próprias condições políticas e epistemológicas de possibilidade*. O ensino das “ciências da natureza” deve ser feito tendo como eixo central um processo de desvelamento das raízes históricas ligadas aos interesses de classe que subsistem na base de todo conceito científico, e isto, voltamos a dizer, vendo a ciência não em uma relação de exterioridade com os fatos sociais, mas como um construto conceitual dialeticamente estruturado *desde o seu interior*.

Consideramos que a “torção materialista” constitui uma metodologia fértil para o ensino da ciência, sobretudo por conta de seu significado crítico diante da hipótese de uma verdade sobre-humana transcendente. Fundada na ideia de que toda doutrina gnosiológica expressa um princípio acessível à prática, ela postula uma distinção entre os diversos momentos de uma consciência. Ela detecta, num primeiro momento, uma imagem objetiva do mundo, uma imagem baseada na observação, na experiência, na crença de que foi possível eliminar todo tipo de crença – esta imagem, fundada na noção de “comprovação” é todavia incompleta: a ela se deve adicionar a imagem do homem histórico que a formulou. Na inter-relação destes dois momentos – nesta “torção”, como a denomina Žižek – reside a possibilidade de integrar o ensino da ciência na perspectiva politécnica da educação.

Assim, pois, fomos levados a perceber que os subsídios para uma educação científica emancipatória podem ser extraídos de uma forma de olhar a natureza na qual ela aparece *ao mesmo tempo* como uma entidade independente dos homens e dotada de leis próprias de funcionamento – somente quando tomadas nesta perspectiva, as ciências da natureza são ciências objetivas – quanto como uma entidade discursiva nascida no interior da práxis humana – e neste sentido a objetividade científica reivindicada pelas ciências da natureza nada mais é que uma objetividade relativa e contingente. Se da primeira abordagem salta uma visão de natureza objetiva, baseada na noção de comprovação empírica, da segunda evidencia-se a ideia de que o fato científico não é anterior ao método, que os mistérios do mundo não estão ali à espera da teoria que o fará dizer a sua verdade – mas que ele é, ao contrário, contemporâneo do método: o objeto, o fato e o método se engendram dialeticamente no interior da práxis histórica. Compreende-se daí a inutilidade de nos apropriarmos dos conteúdos do “grande patrimônio científico acumulado pela humanidade” sem que se faça uma crítica às suas bases teóricas e históricas. Como falou Kuhn, o paradigma circunscreve os limites além dos quais o fato científico não tem qualquer valor de verdade. Esta perspectiva é endossada pelo materialismo histórico-dialético, que a leva a um grau mais alto de elaboração quando se debruça sobre os determinantes responsáveis pela mudança dos paradigmas.

Vê-se como a abordagem que defendemos para a educação científica vai na contramão da forma instrumental, caracterizada por tomar a ciência como um processo normatizado, progressivo, que se cala absolutamente sobre o seu processo de fabricação. Sem seguir os racionalistas positivistas, que endossam a separação entre juízo de fato e juízo de valor, e tampouco os relativistas, que remontam todas as formas de conhecimento científico a uma indiferença, procuramos pensar uma outra possibilidade de ensino que leve em consideração os processos históricos que deram origem aos sistemas de objetivação construídos pelo homem – uma forma, pensamos, capaz de evidenciar o caráter sempre problemático do modo como nasce e se desenvolve uma teoria científica e as condições de contorno a quem um conhecimento objetivo deve a sua emergência. Consideramos que um ensino da ciência atento à história, às ideologias, aos interesses de classe, às vozes que foram silenciadas através do moderno conceito de natureza, ao lançar luz sobre o processo que subordinou a aventura científica moderna à ideologia do capital, pode contribuir por criar as condições de libertá-la, de devolver a ela essa infinita variedade hoje seqüestrada pelo capital, permitindo, assim, que o devir da ciência se institua em acorde com os interesses humanos universais. Para tanto, é preciso ocupar os latifúndios do saber.

REFERÊNCIA

- ADORNO, Teodor. W.; HORKHEIMER, Max. *Dialética do Esclarecimento*: fragmentos filosóficos. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1985
- ADORNO, Theodor.W. *Educação e Emancipação*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995.
- _____. *Introdução à sociologia*. São Paulo: UNESP, 2008.
- ALTHUSSER, Louis. *Aparelhos Ideológicos de Estado*. Rio de Janeiro: Graal, 1985.
- _____. *For Marx*. London: Verso, 2005.
- ALVES, A. J. L. Ciência, força produtiva e capital na crítica marxiana da economia política. In: *Projeto História*, São Paulo, n.34, p. 277-288, jun.2007. Disponível em <revistas.pucsp.br/index.php/revph/article/download/2479/1574> Acesso em: 5 julho 2011.
- AMARAL, M. T. Perspectiva e história. In: CAMPOS, J.L. *Do simbólico ao virtual: a representação do espaço em Panofsky e Francatel*. São Paulo: Perspectiva, 1990.
- AMBRÓSIO, Ubiratan. *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. São Paulo: Autêntica, 2001.
- ARGAN, G.C. *Arte moderna*. São Paulo: Companhia das Letras, 1992.
- ARISTÓTELES. *Física I e II*. São Paulo: Unicamp, 2009.
- AROSTEGUI, J. *A pesquisa histórica*. São Paulo: Edusc, 2006.
- AROUCA, Sérgio. Entrevista. *Revista Radis 3*. Rio de Janeiro: Fiocruz. Outubro 2002, p.18.
- ARROYO, M. G. Os movimentos sociais e o conhecimento: uma relação tensa. In: *II Seminário Nacional O MST e a Pesquisa*. São Paulo: Expressão Popular, 2007.
- BACHELARD, Gaston. *A formação do espírito científico*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- _____. *Ensaio sobre o conhecimento aproximado*. Rio de Janeiro: Contraponto, 2004.
- _____. *A epistemologia*. Lisboa: Edições 70, 2006.
- BAHIA, Lígia. Verbete: Sistema Único de Saúde. In: EPSJV (Org.). *Dicionário da educação profissional em saúde*. Rio de Janeiro: EPSJV, 2006.
- BAKHTIN, Mikhail. *Marxismo e Filosofia da Linguagem*. São Paulo: Hucitec, 1981.
- BANCO MUNDIAL. *Relatório sobre o desenvolvimento mundial 1998-99: conhecimento para o desenvolvimento*. Washington: BM, 1999.

BARATA-MOURA, José. *Materialismo e subjetividade: estudos em torno de Marx*. Lisboa, Avante, 1997.

BATTCKOCK, G. *A nova arte*. São Paulo: Perspectiva, 1986.

BENJAMIM, C. “Os Elementos” e a gênese de uma ciência. *Folha de São Paulo*. 1º de agosto de 2010, Seção Ilustríssima, p.5.

BENJAMIM, Walter. Sobre o conceito de história. In: LÖWY, M. *Walter Benjamin, aviso de incêndio*. São Paulo: Boitempo, 2005.

BIAGIOLI, Mario. The social status of italian mathematicians, 1450-1600. In: *History of Science*, 27:1=75(1989: março) p.41.

_____. *Galileu, cortesão. A prática da ciência na cultura absolutista*. Porto: Porto Editora, 2007.

BOBBIO, Norberto. *Locke e o direito natural*. Brasília: Editora UnB, 2007.

BORNHEIM, Gerd. *Metafísica e finitude*. São Paulo: Perspectiva, 2001.

BOTTOMORE, Tom (Org.) *Dicionário do pensamento marxista*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

BRASIL/MS/SEGEP. *A construção do SUS: histórias da Reforma Sanitária e do processo participativo*. Brasília: Ministério da Saúde: 2006. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/segep>>. Acesso em: 20 maio 2011

BRONOWSKI, J. *O senso comum da ciência*. São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo, 1977.

BURTT, Erwin. *As bases metafísicas da ciência moderna*. Brasília: Editora UnB, 1991.

CALDART, Roseli, Salete. *Pedagogia do Movimento Sem Terra*. São Paulo: Expressão Popular, 2004.

_____. Educação do campo: notas para uma análise de percurso. *Revista Trabalho, Educação e Saúde*, volume 7, número 1, p.35-64, mar./jun.2009. Rio de Janeiro: EPSJV. 2009.

_____. A Educação do Campo e a perspectiva de transformação escolar. In: MUNARIM, Antonio et al (Orgs.) *Educação do campo: reflexões e perspectivas*. Florianópolis: Insular, 2010, p. 145-187.

CALDART, Roseli. S. et al (Org.). *Dicionário da Educação do Campo*. Rio de Janeiro; São Paulo: EPSJV/Expressão Popular, 2012

CAMPOS, J.L. *Do simbólico ao virtual: a representação do espaço em Panofsky e Francatel*. São Paulo: Perspectiva, 1990

- CAMPOS, J.L. Espéculo. In: *Revista de estudos literarios*. Universidad Complutense de Madrid, 2003. Disponível em <<http://www.ucm.es/info/especulo/numero23/perspect.html>> Acesso em: 18 junho 2011
- CANGUILHEM, Georges. *O normal e o patológico*. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1982.
- CARRILHO, M. *A filosofia das ciências: de Bacon a Feyrabend*. Lisboa: Presença, 1994.
- CASSIRER, Ernst. *La filosofia de la Ilustracion*. México: Fondo de Cultura Economica, 2002
- CASTELFRANCHI, Y. Genes, veleiro e capitalismo: atores-rede e a emergência da tecnologia de controle na trajetória de Craig John Venter. *Comunicação no 33º Encontro Anual da Anpocs*. 2009.
- CAYGILL, H. *Dicionário Kant*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2000.
- CHALMERS, Alan. *A fabricação da ciência*. São Paulo, UNESP. 1994
- CHÂTELET, François. *Hegel*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1995.
- CHAUÍ, Marilena. *Cultura e Democracia: o discurso competente e outras falas*. Sob o signo do neoliberalismo. São Paulo: Cortez, 2006.
- CHESNAIS, François (Coord.). *A mundialização financeira: gênese, custos e riscos*. São Paulo: Xamã, 1998.
- CHOR, M.; MAGALHÃES, R.C. Proposta global, resposta local: a UNESCO e o projeto de criação de um laboratório na Amazônia. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro> Acesso em: 14 junho 2009.
- COHEN, B.; WESTFALL, R.S. (org.) *Newton: textos, antecedentes, comentários*. Rio de Janeiro: Contraponto/EDUERJ, 2002.
- DCNEM. *Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Disponível em <[HTTP://www.mec.gov.br/cne/parecer.shtm](http://www.mec.gov.br/cne/parecer.shtm)> Acesso em: 20 agosto 2011.
- DESCARTES, René. *Discurso do Método*. Rio de Janeiro: Ediouro, 1981.
- DUFOUR, Dany-Robert. *A arte de reduzir as cabeças*. Rio de Janeiro: Companhia de Freud, 2005
- _____. *O divino mercado. A revolução cultural liberal*. Rio de Janeiro: Companhia de Freud, 2009.
- EISENSTEIN, E. L. *A revolução da cultura impressa: os primórdios da Europa Moderna*. São Paulo: Ática, 1998.
- EPSJV. *Joaquim Alberto Cardoso de Melo*. Rio de Janeiro: EPSJV, 2004.

EPSJV. (Org.). *Dicionário da educação profissional em saúde*. Rio de Janeiro: EPSJV, 2006a.

_____. *Iniciação científica na educação profissional em saúde: articulando trabalho, ciência e cultura*. BRASIL, I; ROLO, M.; TOMAS, L (Orgs.) Rio de Janeiro: EPSJV, 2005a.

_____.(Org) *Projeto Político-Pedagógico*. Rio de Janeiro: EPSJV, 2005b.

EPSJV. *Politécnico de Saúde: uma conquista da democracia*. Costa, M. A. et al. (Orgs.). Rio de Janeiro: EPSJV, 2006b.

_____. *Agenda Estratégica da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio 2011-2013*.2011a.

_____. *Plano estratégico 2011-2013*.2011b.

FERNANDES, Florestan. *A revolução burguesa no Brasil: ensaio de interpretação sociológica*. São Paulo: Globo, 2006.

FERNANDES, Luis. Ciência & Tecnologia: força motriz e base de sustentação do desenvolvimento no século XXI. In: *Desenvolvimento: ideias para um projeto nacional*. BARROSO, S., SOUZA, R. (Org.). São Paulo: Anita Garibaldi, 2010.

FEYERABEND, P. *Contra o método*. São Paulo: UNESP, 2007.

FOUCAULT. M. O que é um autor. In: *Estética: literatura e pintura, música e cinema*. Rio de Janeiro: Forense, 2001.

_____. *História da Loucura*. São Paulo: Perspectiva, 2010.

FRANCASTEL, Pierre. *Pintura e sociedade*. São Paulo: Martins Fontes, 1990.

FREUDENTHAL, G. *Atom and individual in the age of Newton*. Dordrecht: Reidel, 1986

FRIGOTTO, G. Sujeitos e conhecimento: os sentidos do ensino médio. In: *Ensino médio: ciência, cultura e trabalho*. FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M. (Orgs.) Brasília: MEC/SEMTEC, 2004

_____. Concepções e mudanças no mundo do trabalho e o ensino médio. In: *Ensino Médio Integrado: Concepções e contradições*. FRIGOTTO et al (Orgs.) São Paulo: Cortez, 2005.

_____. Verbete: Educação Politécnica. In: *Dicionário da Educação do Campo*. CALDART, R. et al (Orgs.). Rio de Janeiro; São Paulo: EPSJV/Expressão Popular, 2012

FRIGOTTO, G., CIAVATTA, M., RAMOS, M. “A gênese do Decreto n. 5.154/2004: um debate no contexto controverso da democracia restrita.” In: *Ensino Médio Integrado: Concepções e contradições*. FRIGOTTO et al (Orgs.) São Paulo: Cortez, 2005.

FURTADO, Celso. *Cultura e desenvolvimento*. São Paulo: Paz e Terra, 1984.

- FURTADO, Celso. *O capitalismo global*. São Paulo: Paz e Terra, 1998.
- GALILEU, Galilei. *O Ensaíador*. Coleção Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1978.
- GARCIA, J.L.; MARTINS, H. *O ethos da ciência e suas transformações contemporâneas, com especial atenção à biotecnologia*. 2010. Disponível em <http://WWW.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-31662009000100005&script=sci_arttext> Acesso em: 13 julho 2011.
- GAVROGLU, Kostas. *Passado das ciências como história*. Porto: Porto Editora, 2007.
- GIBBONS, M. et al. *The new production of knowledge*. London: Thousand Oaks, 1994.
- GLEISER, Marcelo. Ciência e moralidade. *Folha de São Paulo*. 25 de julho de 2000. Caderno Mais, p. 29.
- GOLDMANN, Lucien. *Lukács e Heidegger: hacia una filosofía nueva*. Buenos Aires: Denoël, 1973.
- GOODING, D., PINCH. T.; SCHAFFER. S. *The uses of experiment: studies in the natural sciences*. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.
- GRAMSCI, A. *Cadernos do Cárcere*. vl. 1,2,3,4,5,6. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2007.
- HARVEY, D. *Condição pós-moderna*. São Paulo: Loyola, 2004
- HEGEL, G.W.F. *Fenomenologia do Espírito*. Petrópolis: Vozes, 2007.
- HEIDEGGER, Martin. *Que é uma coisa?* Lisboa: Edições 70. 1987
- HENRY, J. *A revolução científica e as origens da ciência moderna*. Rio de Janeiro: Zahar, 1998.
- HOBBSAWM, Eric. *A Era das Revoluções- 1789-1848*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2008.
- HORKHEIMER, M. *Teoria Crítica I*. São Paulo: Perspectiva, 2006.
- HUGHES, J. *Manhattan Project: Big Science and the Atom Bomb*. Columbia University press, 2003.
- IBGE. Censo Agropecuário 2006 – Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1464&id_pagina=1> Acesso em: 20 novembro 2011.
- INWOOD, Michael. *Dicionário Hegel*. Rio de janeiro: Jorge Zahar, 1997.
- ITERRA. *Intencionalidades na Formação de Educadores do campo*. São Paulo: Expressão Popular, 2007a.

ITERRA. *O Instituto de Educação Josué de Castro e a Educação Profissional*. São Paulo: Expressão Popular, 2007b.

_____. *II Seminário Nacional O MST e a Pesquisa*. São Paulo: Expressão Popular, 2007c.

_____. *Ajustes na orientação do Trabalho com Pesquisa nos Cursos de IEJC/Itterra*. Documento mimeografado. 2007d.

JACOB, F. *A lógica da vida: uma história da hereditariedade*. Rio de Janeiro: Graal, 1983.

JAMESON, Fredric. *Pós-modernismo: a lógica cultural do capitalismo*. São Paulo: Ática, 1996.

JAY, Martin. *A imaginação dialética: história da Escola de Frankfurt e do Instituto de Pesquisas Sociais 1923-1950*. Rio de Janeiro: Contraponto, 2008.

KANT, Immanuel. *Crítica da Razão Pura*. Lisboa: Calouste Gulbekian, 1997.

KOJÈVE, Alexandre. *Introdução à leitura de Hegel*. Rio de Janeiro: Contraponto: EDUERJ, 2002.

KOSIK, Karel. *Dialética do Concreto*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976

KOYRÉ, Alexander. *Estudios Galileanos*. Mexico: Siglo veintiuno, 1980.

_____. *Estudos de história do pensamento científico*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1991a.

_____. *Estudos de história do pensamento filosófico*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1991b.

_____. *Do Mundo Fechado ao Universo infinito*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2001.

_____. O significado da síntese newtoniana. In. COHEN, B.; WESTFALL, R.S. (Orgs.), *Newton: textos, antecedentes, comentários*. Rio de Janeiro: Contraponto/EDUERJ, 2002.

KUHN, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1987.

_____. *A tensão essencial*. Lisboa: Edições 70, 2009.

LACEY, Hugh. *A linguagem do espaço e do tempo*. São Paulo: Perspectiva, 1972.

_____. *Valores e atividade científica 1*. São Paulo: Editora 34, 2008.

_____. *Valores e atividade científica 2*. São Paulo: Editora 34, 2010.

_____. Entrevista. In: *Revista Trabalho, Educação e Saúde*, v.7 n.3.. Rio de Janeiro: EPSJV, nov.2009/fev.2010.

LATOUR, Bruno. *A esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos*. Bauru, SP: EDUSC, 2001.

_____. *Políticas da natureza: como fazer ciência na democracia*. Bauru: EDUSC, 2004.

LATOUR, Bruno. & WOGLAR, S. *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1997.

LÖWY, Michel. *As aventuras de Karl Marx contra o Barão de Münchhausen*. São Paulo: Cortez, 2009.

LUKÁCS, Georg. *Introdução a uma estética marxista*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1970.

_____. *Ontologia dell'essere sociale*. Tradução Ivo Tonet. Roma: Riuniti, 1981.

_____. *História e consciência de classe*. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

LEBRUN, Gerard. *Kant e o fim da metafísica*. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

MARTINS, M. F. *Marx, Gramsci e o conhecimento: ruptura ou continuidade?* Campinas: Autores Associados; Americana: Unisal, 2008.

MARX, Karl. *Prefácio à Crítica da Economia Política*. Coleção Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

_____. *A Ideologia Alemã*. São Paulo: Boitempo, 2007.

_____. *Manuscritos econômico-filosóficos*. São Paulo: Boitempo, 2008a.

_____. *O capital: crítica da economia política*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2008b.

_____. *Contribuição à crítica da economia política*. São Paulo: Expressão Popular, 2008 c

_____. *Grundrisse: manuscritos econômicos de 1857-1858: esboço da crítica da economia política*. São Paulo: Boitempo; Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 2011.

MATOS, Olga. A melancolia de Ulisses: a dialética do iluminismo e o canto das sereias. In: NOVAES, Aduauto. *Os sentidos da paixão*. São Paulo: Companhia das Letras, 1987.

MATTELART, A. *A globalização da comunicação*. Bauru: EDUSC, 2002.

MERTON, Robert. *Sociologia – Teoria e estrutura*. São Paulo: Mestre Jou. 1970

_____. Os imperativos institucionais da ciência. In: DEUS, J.D. *A crítica da ciência*. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.

MÉSZÁROS, I. *O poder da ideologia*. São Paulo: Boitempo, 2004.

MÉSZAROS. *A teoria da alienação em Marx*. São Paulo: Boitempo, 2006

_____. *A teoria da alienação em Marx*. São Paulo: Boitempo, 2009.

MURICY, Kátia. *Alegorias da dialética: imagem e pensamento em Walter Benjamin*. Rio de Janeiro: Nau, 2009

NEVES, L.M. (Org.) *A nova pedagogia da hegemonia*. Estratégias do capital para educar o consenso. São Paulo: Xamã, 2005.

NEVES, L. M., PRONKO, M. A. *O mercado de conhecimento e o conhecimento do mercado*. Rio de Janeiro: EPSJV, 2008.

NEWTON, Isaac. *Princípios Matemáticos*. Coleção Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

NOVAES Adauto. (org.) *Os sentidos da Paixão*. Rio de Janeiro: Companhia das Letras, 1987.

OLIVEIRA, Francisco. *Crítica à razão dualista*. O ornitorrinco. São Paulo: Boitempo, 2008

_____. Capitalismo e política: um paradoxo letal. In: *O esquecimento da política*. Rio de Janeiro: Agir, 2007.

OLIVEIRA, Marcos, Barbosa. Ciência: força produtiva ou mercadoria. In: *Crítica Marxista*, nº 21, 2005, p 77-96. Disponível em: <paje.fe.usp.br/~mbarbosa/artcm>. Acesso em: 29 julho 2011.

PAIM, J. S. *O que é o SUS*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2009.

PANOFSKY, Erwin. *Perspective as symbolic form*. Massachussetts: Mit Press, 1997

PCNs. *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio*. Brasília, SEMTEC, 1999.

PAULANI, Leda Maria. A crise do regime de acumulação com dominância da valorização financeira e a situação do Brasil. In: *A crise do Capitalismo*. São Paulo: Expressão Popular, 2009.

PEDUZZI, M. Mudanças Tecnológicas e seu impacto no processo de trabalho em saúde. In: *Revista Trabalho, educação e saúde*, volume 1, nº 1. Rio de Janeiro, EPSJV, 2002.

POLANYI, K. *A grande transformação*. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

POLANYI, Michael. *A lógica da liberdade: reflexões e réplicas*. Rio de Janeiro: Topbooks, 2003.

PORTER, R; Teich M. *The scientific revolution in national context*. Cambridge University Press, 1992.

PONTE, C. F.; FALLEIROS, I. (Orgs.) *Na corda bamba de sombrinha: a saúde no fio da história*. Rio de Janeiro: Fiocruz/COC/EPSJV, 2010.

PONTES, F. *Doenças negligenciadas matam 1 milhão por ano no mundo*. Disponível em <http://WWW.finep.go.br/imprensa/revista/edição6/Inovação_em_pauta_doenças_negl.pdf> Acesso em: 16 outubro 2011

PORTER, R. & TEICH, M. *The scientific revolution in national context*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

PORTOCARRERO, Vera. *As ciências da vida: de Canguilhem a Foucault*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2009.

PRICE, D. *Little Science, big science – and beyond*. Enlarged Republication. New York: Columbia University Press, 1963.

PRIGOGINE, Ilya; STENGERS, Isabelle. *A nova aliança*. Brasília: UNB, 1989.

RAJ, K., *Recolating Modern Science: circulation and the construction of knowledge in South Asia and Europe, 1650-1900*. New York: Palgrave Macmillan, 2007.

RAMOS, Marise. *A pedagogia das competências: autonomia ou adaptação?* São Paulo: Cortez, 2001.

REIS, Verusca, M. Qual é o valor do conhecimento? O ethos científico e a privatização do conhecimento. In: MARTINS, R. et al (Orgs.) *Filosofia e História da Ciência do Cone Sul. Seleção de trabalhos do 6º Encontro*. 2010.

RODRIGUES, José. Verbete: Educação Politécnica. In: EPSJV (Org.) *Dicionário da educação profissional em saúde*. Rio de Janeiro: EPSJV, 2006a.

ROPÉ, Françoise; TANGUY, Lucie. *Saberes e competências. O uso de tais noções na escola e na empresa*. Campinas: Papyrus, 1994.

RORTY, Richard. *A Filosofia e o espelho da natureza*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1995.

ROSDOLSKY, Roman. *Gênese e estrutura de O Capital de Karl Marx*. Rio de Janeiro: EDUERJ: Contraponto, 2001.

ROSSI, Paolo. *Os filósofos e as máquinas, 1400-1700*. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

_____. *O passado, a memória, o esquecimento: seis ensaios da história das ideias*. São Paulo: Unesp, 2010.

RUSSEL, Bertrand. *ABC da relatividade*. Rio de Janeiro: Zahar, 2005.

SANTOS, Boaventura Souza. *Um discurso sobre a ciência*. São Paulo: Cortez, 2009.

SANTOS, Milton. *Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal*. Rio de Janeiro: Record, 2008.

SARTRE, Jean Paul. Determinação e Liberdade. In: VOLPE, G. *Moral e Sociedade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.

SAVIANI, Dermeval. O choque teórico da politecnicidade. In: *Revista Trabalho, educação e saúde*. volume 1, nº 1. Rio de Janeiro, EPSJV, 2002.

_____. *A nova lei da Educação: LDB, Trajetória, Limites e Perspectiva*. Campinas, Autores Associados, 1997.

SAVIANI, Dermeval. *Da Nova LDB ao novo Plano Nacional de Educação: por uma outra política educacional*. Campinas, Autores Associados, 1998.

SERRES, M. *Hermes, uma filosofia das ciências*. Rio de Janeiro: Graal, 1990.

SHAPIN, Steven. *The house of experiment in the seventeenth-century England*. Isis, 79. 1988

_____. *A revolução científica*. Lisboa: Difel- Difusão Editorial, 1999.

_____. *The scientific life*. Chicago: University of Chicago Press. 2008.

SHAPIN, S.; SCHAFFER, J. *El leviathan y La bomba de vacío. Hobbes, Boyle y La vida experimental*. Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes Editorial. 2005.

SHIROMA, E.O. et al. *Política Educacional [o que você precisa saber sobre...]*. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

SHIVA, Vandana. *Biopirataria: a pilhagem da natureza e do conhecimento*. Rio de Janeiro: Vozes, 2001.

SILVA, R. M. L. *A dialética do trabalho no MST: a construção da Escola Nacional Florestan Fernandes*. Tese (Doutorado em Educação). 2005. Niterói. Disponível em <www.uff.br/pos_educacao/joomla/images/.../robertalobo05.pdf> Acesso em: 30 novembro 2011.

STÉDILE, J. P. A crise e a ofensiva do capital internacional. *Revista Caros Amigos*. São Paulo: Casa Amarela, julho de 2009.

STENGERS, Isabelle. *A invenção das ciências modernas*. São Paulo: Editora 34, 2002

TANGUY, Lucie. Entrevista. In: *Revista Trabalho, educação e saúde*. volume 1, nº 1. Rio de Janeiro, EPSJV, 2002.

TAYLOR, F. *Princípios de administração científica*. São Paulo: Atlas, 1995.

THUILLIER, Pierre. *De Arquimedes a Einstein: a face oculta da invenção científica*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1994.

VAZ, Henrique. A significação da Fenomenologia do Espírito. In: HEGEL, G.W.F. *Fenomenologia do Espírito*. Petrópolis: Vozes, 2007.

ZIMAN, J.M. *The collectivization of science*. Proceedings of the Royal Society of London, 1983.

ZIZEK, Slavoj. *A visão em paralaxe*. São Paulo: Boitempo, 2008.

APÊNDICE

A ciência em função de variáveis sociais e humanas

Desse Apêndice consta uma pequena introdução histórica seguida de uma análise de dois programas educacionais que em grande medida realizam os princípios que esta tese postula. Poder-se-ia dizer mesmo – isto é o mais correto – que este trabalho nasceu como resultado destas duas experiências com o ensino da ciência. Ele conclui com uma amostra muito pequena de trabalhos monográficos feitos pelos alunos das duas instituições no decorrer dessa experiência pedagógica. Esta amostra foi toda ela elaborada pelos alunos, para a sua apresentação não houve aqui qualquer intervenção do professor. Cada monografia é apresentada através de um pequeno resumo acompanhado de alguns trechos significativos do trabalho. Nos casos em que não foi possível localizar o autor da monografia, a apresentação do trabalho foi realizada por outros alunos. O tratamento rigoroso dessas duas experiências, prosseguimento natural deste trabalho, deverá ser feito em outra ocasião.

*

Ao chamar a atenção para o fato de que a ciência não se desenvolve somente por conta de valores eminentemente cognitivistas – valores internos à razão científica – mas que, pelo contrário, ela se desenvolve prioritariamente por conta de valores sociais, isto é, valores relacionados à compromissos político-institucionais, interesses de classe, etc.; e que, além disto, que estes últimos, mais do que somente exercerem uma *pressão* sobre a ciência desde um lugar exterior a ela, na verdade presidem e dão forma às escolhas de caráter metodológico, o pensamento de Lacey se insere numa tradição da filosofia da ciência que, na contracorrente da ideologia dominante do capital, reinveste o conhecimento científico de uma potência crítica transformadora, acenando para a possibilidade de uma nova práxis científica. Esta tradição, cujos eixos norteadores foram fixados por pensadores como Marx, Lukács, Gramsci, Althusser, Adorno e, mais contemporaneamente, por Vandana Shiva, põe em cena noções como *pobreza, bem-estar social, proteção do meio-ambiente, valor de uso, feminismo, soberania alimentar, pleno emprego* como valores de ajuizamento do bem científico. Já não se trata de ver a ciência como um arquivo de conhecimentos, mas como um conjunto de práticas e mecanismos que se inscrevem sempre numa relação de poder. Os cenários de ação em que o trabalho científico se desenvolve são trans-epistêmicos, neles repercutem diversos tipos de discursos sociais, idiosincrasias da vida institucional, proposições filosóficas e ideológicas de toda ordem.

Esta tradição crítica tem gerado diversos frutos no que diz respeito ao ensino da ciência. Parte significativa das diretrizes que esses autores defendem pode ser detectada, em nosso país, em duas experiências pedagógicas relacionadas à educação básica de nível médio: os cursos de educação profissional ministrados pelo Instituto de Educação Josué de Castro (IEJC) e pela Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (EPSJV). Aqui, toda a crítica à subordinação da ciência ao princípio mercadológico, feita pelos pensadores acima, encontra um ambiente pedagógico acolhedor, fértil em possibilidades de conceber e de praticar um ensino de ciência irreduzível aos paradigmas produtivos do capital.

Ao interrogar a origem das motivações que se encontram nos fundamentos do IEJC e da EPSJV, vê-se o que os identifica e, em certa medida, explica a vontade destas duas Instituições de construir novos sentidos para a prática científica: sua articulação com os movimentos sociais. Tanto uma quanto a outra têm a sua origem relacionada aos movimentos sociais organizados em torno de demandas político-econômicas que emergiram na década de 1980, época de redemocratização das relações políticas no Brasil. Esta íntima relação com os movimentos sociais é determinante do processo de formação dos alunos.

Percebe-se na base das motivações que se encontram na origem das duas Escolas os objetivos fundamentais que as aproximam e as situações conjunturais que as diferenciam – estas identidades e diferenças se refletem tanto em seus respectivos projetos político-pedagógicos quanto nas organizações escolares.

Com efeito, o Instituto de Educação Josué de Castro, sediado na cidade gaúcha de Veranópolis, é uma escola que tem como mantenedora o Instituto Técnico de Capacitação e Pesquisa da Reforma Agrária (ITERRA). Vinculado ao projeto político-pedagógico do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), ele combina objetivos de educação geral, escolarização e formação de militantes e técnicos para atuarem nas áreas da Reforma Agrária, especialmente com questões relativas à organização da produção e à criação de agroindústrias dentro dos paradigmas da *soberania alimentar*⁷². Recebendo estudantes jovens e adultos, homens e mulheres do campo vinculados aos acampamentos e assentamentos da Reforma Agrária, seu funcionamento está organizado em torno de três cursos de formação profissional combinados ao ensino médio: o Curso Normal de Nível Médio, o Curso Técnico em Administração de Cooperativas e o Curso Técnico em Saúde Comunitária.

⁷² Conferir o verbete *soberania alimentar* de autoria de João Pedro Stédile e Horácio Martins de Carvalho em Caldart, R. et al (Org.) *Dicionário de Educação do Campo*.

A criação destes cursos se deu a partir de demandas específicas apresentadas pelos diversos setores do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra. Tendo por origem os graves problemas sociais decorrentes da desmedida concentração da terra no Brasil, o MST é um movimento constituído por um setor da sociedade civil – os camponeses sem terra postos à margem de toda política pública – que desde a sua emergência na década de 1980 tem obtido algumas vitórias significativas na luta pela reforma agrária e na reconfiguração das relações de classe no interior do Estado brasileiro (Itterra, 2007a; 2007b; 2007c). Depreende-se daí a luta do IEJC para se manter como uma escola na contracorrente do capital: o fato de ser uma instituição educacional ligada a um movimento que questiona fortemente os direitos de propriedade privada dos meios de produção, num país de longa tradição autoritária e classista, obriga-o a ter que, permanentemente, “inventar”, para a execução dos seus programas de educacionais, os meios de sua existência, contando para isso com o apoio da própria sociedade civil ou com os recursos oriundos de parcerias entre ele e o Estado, estas últimas efetivadas por conta da configuração contraditória que o Estado Brasileiro assumiu na atualidade em função dos diversos interesses de classes abrigados na política de aliança dos governos Luis Inácio Lula da Silva e Dilma Rousseff.

Já a Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, sediada no Rio de Janeiro, é, por sua vez, uma unidade da Fundação Oswaldo Cruz/Ministério da Saúde (FIOCRUZ) que tem por finalidade promover a educação profissional em saúde em âmbito nacional. Implantada com vistas a dar suporte à execução de uma nova concepção de saúde ligada à matriz prático-teórica do Movimento Sanitarista, a Escola Politécnica tem como fundamento de sua perspectiva educacional a formação plena e omnilateral do trabalhador em saúde, entendendo-se por esta noção a totalidade dos aspectos que abarcam a complexidade dos objetos de trabalho em saúde seja nas suas dimensões técnico-científica, culturais ou ético-políticas. Focada em uma multiplicidade de projetos, ela oferece no âmbito da educação profissional de nível médio os seguintes cursos profissionais: Técnicas Laboratoriais em Saúde, Vigilância em Saúde e Informações e Registros em Saúde – todos eles em concomitância com o Ensino Médio.

O Movimento Sanitário que deu origem à EPSJV, oriundo principalmente dos movimentos ligados aos trabalhadores da saúde: médicos, enfermeiros, sanitaristas em associação com intelectuais e outras entidades da sociedade civil, emergiu no cenário de contradições e crises que caracterizaram o final do regime militar brasileiro na década de 1980, um período marcado pela intensa mobilização da sociedade pela qualificação dos serviços essenciais deixados a descoberto pelo governo militar. Uma vez que contava com o

apoio significativo de alguns setores da classe média brasileira, o Movimento Sanitário conquistou uma representação política significativa no interior de algumas instituições de Estado, um fato que teve como consequência a adoção de algumas de suas proposições pela Constituição de 1988. É neste contexto que algumas propostas dos sanitaristas deixam de ser mera reivindicação política para se converterem em direitos constitucionais. A EPSJC nasce, pois, de uma contradição do Estado brasileiro: tendo por finalidade formar trabalhadores de nível médio para o Sistema Único de Saúde/SUS, sua criação teve origem em uma intencionalidade da sociedade civil incorporada (parcialmente, e com muitos conflitos) pelo Estado brasileiro, por conta de uma correlação de força política. (Brasil/MS/SEGEP, 2006; Ponte; Faleiros, 2010; EPSJV, 2006b; Paim, 2009)

Um rápido retorno ao contexto sócio-histórico no qual surgiram o MST e o Movimento Sanitarista nos ajudará a delinear com maior precisão os respectivos projetos político-educacionais do IEJC e da EPSJV, e ver o que neles se manifesta como uma ruptura do modelo tradicional de ensino de ciência.

Os anos de chumbo, os embates, as resistências

Baseado num “projeto de modernização” que combinava abertura ao capital estrangeiro, empréstimos de dinheiro no mercado financeiro internacional e concessão de subsídios e incentivos fiscais, o regime político instituído no Brasil a partir de 1964 foi responsável, no plano macroeconômico, por um forte impulso dado à industrialização e à urbanização – este é o período do “milagre brasileiro”, um tempo de grandes transformações das estruturas sociais, em que as taxas de crescimento econômico chegaram a patamares superiores a 10% ao ano ou, até mesmo, em 14%, como em 1973. Todo este desenvolvimento econômico, entretanto, e em que pese toda a euforia da classe dominante que quis ver nele o resultado de um projeto político bem sucedido, não se traduziu em um autêntico desenvolvimento social: seus resultados contrastaram, francamente, com os índices de melhoria da qualidade de vida da população, e acarretaram, como consequência, o aumento das desigualdades sociais, a política de arrocho salarial sobre os trabalhadores, o aumento da concentração de renda nos estratos sociais mais ricos, a diminuição dos recursos aplicados às políticas setoriais, como a saúde e a educação, e um aumento sem precedentes da dívida externa brasileira. Para se ver o quanto as políticas setoriais ficaram relegadas a um segundo plano nos anos de chumbo da ditadura militar, basta recordar que em 1973, no auge do

crescimento econômico, enquanto ao Ministério dos Transportes e ao Ministério das Forças Armadas eram destinados 12% e 18% dos recursos da União respectivamente, ao Ministério da Saúde esta taxa foi de somente 1%.

Os prejuízos sociais contabilizados ao final da ditadura militar brasileira decorreram das contradições do processo através do qual os militares tomaram o poder político. Fruto de um golpe militar que perseguiu, silenciou e assassinou diversas lideranças políticas, o regime instaurado a partir de 1964, para implementar sua hegemonia, teve que investir pesadamente na montagem de um dispendioso aparato físico e ideológico de repressão, conseguindo, por este meio, assegurar os interesses do bloco civil-militar no poder. O regime de exceção foi responsável pela suspensão, por quase duas décadas, do Estado de Direito, que se manifestou na neutralização dos órgãos de representatividade política e na imposição de um sistema bipartidário de conveniência que não repercutia as demandas sociais. Com a reforma partidária instituída pelos militares, o Brasil passou a contar com um partido da situação – a Aliança Renovadora Nacional (Arena) – que representava os interesses das classes dominantes no poder e outro, de oposição consentida – o Movimento Democrático Brasileiro (MDB). Toda oposição genuína ao regime foi sistematicamente neutralizada.

Todavia, à medida que se aprofundou a aplicação do modelo econômico-político, os sinais de descontentamento emitidos pela sociedade civil, não obstante todo o esforço despendido pela ditadura para conseguir algum grau de coesão social, se evidenciaram crescentemente. Este quadro de insatisfação se estendeu até mesmo às forças de sustentação do regime: os empresários e as classes médias, vindo a se tornar manifesta nos resultados eleitorais – (que vão gradativamente pendendo para o partido de oposição) – e na revitalização dos movimentos sociais. Acuada pela exacerbação da violência política e pelas desigualdades econômicas e sociais, a sociedade civil passa aos poucos a reagir, acumulando forças de oposição ao regime e passando a reivindicar não só serviços, mas sobretudo, maior participação nas decisões relativas às políticas setoriais.

Ao final de uma década e meia de governo, as contradições do regime militar se avolumaram de tal modo no plano econômico e institucional que o governo Geisel – o “ditador da abertura” – foi levado a formular um projeto de distensão política “lenta e gradual” que encaminharia o país para uma progressiva institucionalização democrática. Este processo oscilou entre avanços – como, por exemplo, a demissão, por Geisel, do Ministro do Exército Sílvio Frota, identificado com a “linha dura” do regime – e recuos – como as ações intimidativas de parte dos setores do regime refratários à abertura. O mesmo quadro de conflitos entre as forças que queriam a continuidade da ditadura e as forças democratizantes

se evidenciou no governo seguinte, do General João Batista Figueiredo, que enviou ao Congresso dois projetos: o de Reformulação Partidária, que punha fim ao bipartidarismo político, e o da Lei da Anistia; ambos devidamente aprovados. É neste contexto, assinalado pelo agravamento da crise econômica e pelo fortalecimento do movimento social e sindical, que se situam os primeiros sinais de re-organização dos trabalhadores rurais sem terra no Brasil e do Movimento Sanitarista. (Brasil/MS/SEGEP, 2006; Ponte; Faleiros, 2010; EPSJV, 2006b; Paim, 2009)

O MST nasceu e se fortaleceu no interior de uma tradição histórica de luta pela terra e de resistência à exploração do trabalho cuja origem pode ser detectada já no regime de escravidão colonial. Este movimento persistente de luta deve sua continuidade à expropriação permanente dos direitos políticos, econômicos e sociais a que a classe dos trabalhadores rurais está sujeita no Brasil desde a época da colônia. Os efeitos históricos desta expropriação podem ser avaliados através dos dados do Censo Agropecuário de 2006 (divulgado pelo IBGE em 2009): por meios que não excluíram a grilagem e a violência, a concentração de terras no Brasil é de tal proporção que 75% da mão de obra ocupada no campo acham-se concentrada em somente 24% da área dos estabelecimentos rurais. Nestas poucas áreas dominadas pela agricultura familiar são cultivados 58% de toda a produção de leite do país, 70% do feijão e 87% da produção de mandioca: a irracionalidade que subjaz à esta forma predatória de ocupação territorial é flagrante quando se analisa todos os demais índices de produção.(IBGE)

A expropriação dos direitos dos trabalhadores rurais é a marca registrada do capitalismo agrário brasileiro, e isto se deve, como evidenciaram os estudos de Florestan Fernandes, a um movimento totalitário que subjaz ao nosso processo histórico que combina relações capitalistas de produção e relações pré-capitalistas de exploração de trabalho, impedindo, dessa forma, a criação de um espaço político representativo de toda a complexidade social.

A desigualdade e a exclusão social como marcas do capitalismo agrário brasileiro podem ser entrevistas desde já a promulgação da Lei de Terras de 1850. Esta lei marcou o limiar de uma época em que a terra deixa de ser uma concessão outorgada pelo Estado e passa a ser uma propriedade privada, podendo, desde então, ser comprada e vendida. Ou seja, com a promulgação da lei de Terras, a terra passou a ser simples mercadoria e, por conseqüência, objeto de especulação do capital agrário. Os efeitos devastadores sobre a produção e a distribuição dos alimentos não demoraram a se evidenciar.

A instituição da Lei de Terras fez parte de um quadro mais amplo de mudanças jurídicas que tinham por função adaptar o país para a sua inserção no conjunto das relações capitalistas que se desenvolviam internacionalmente segundo o modelo que Florestan chamou de *capitalismo dependente*, isto é, uma forma de expansão do capital caracterizado por uma dinâmica de relações na qual os interesses das classes dominantes dos países periféricos são subsumidos aos interesses do capital monopolista, permitindo, por este meio, a ingerência dos poderosos organismos internacionais no controle do estado dependente. Esta subordinação acarreta efeitos tanto no plano das relações políticas – na medida em que obstruiu o desenvolvimento do espaço social e político das classes sociais – quanto no plano das relações econômicas, ao estabelecer a partilha da produção segundo um regime desigual do valor das mercadorias.

Neste quadro de dependência com relação ao exterior, que concilia as exigências de um capitalismo maduro e avançado com formas de exploração do trabalho “que inoculam no capitalismo moderno o que havia de pior na ordem colonial”, formam-se, ainda segundo Florestan Fernandes, os quatro tipos de grupos de indivíduos inseridos no processo de formação das classes sociais: 1) os agentes econômicos privilegiados que realizavam diretamente a exploração capitalista; 2) os agentes econômicos livres ou semilivres, assalariados ou não, que podiam comercializar o excedente da produção doméstica e que eram candidatos à mobilidade social; 3) os semi-assalariados e a assalariados que, mesmo reduzidos à pobreza, conseguiam transformar o trabalho em mercadoria através das relações de mercado; 4) e a massa da população (maior) ligada pelo trabalho à economia agrária, parcial ou totalmente excluída das probabilidades de classificação e de participação abertas pela mercantilização do trabalho. A profunda desigualdade social que desde os primórdios da formação social brasileira atravessou a composição destes quatro grupos alimentou a luta pela terra. (Fernandes, 2006; Silva, 2005)

Uma análise mais detalhada da história da luta pela terra até a emergência do MST na década de 1980 exige um esforço teórico que ultrapassa os limites desse Apêndice. Pois, como nos lembra Miguel Arroyo, “as lutas no campo, o MST, não são um acidente inesperado, nem os vínculos entre a terra, a cultura e a educação são um acidente em nossa história social. Fazem parte de uma longa e tensa trajetória.” (ARROIO apud CALDART, 2004, p. 14) Poderíamos citar como momentos significativos desta trajetória: a resistência indígena à expropriação de suas terras pelos colonizadores europeus, a resistência dos povos de origem africana ao trabalho escravo, as lutas dos trabalhadores do campo ao longo da década de 1950 e 1960 – período em que a reforma agrária se insere efetivamente no cenário

político brasileiro – as Ligas Camponesas, a União dos Lavradores e Trabalhadores Agrícolas do Brasil (ULTAB), criada pelo Partido Comunista Brasileiro em 1955, o Movimento dos Agricultores Sem Terra (MASTER), surgido no Rio Grande do Sul no final da década de 1950, a Comissão Pastoral da Terra (CPT), criada em 1975. A esta histórica resistência, outros marcos, igualmente importantes para a luta pela socialização da terra, vêm se juntar, a exemplo da II Conferência do Episcopado Latino-Americano, realizada na cidade de Medellín em 1968 e da III Conferência do Episcopado Latino-Americano, realizada na cidade de Puebla em 1979. A realização do I Congresso do MST na cidade de Curitiba, em 1985, se realizou sob a inspiração desta longa e exemplar trajetória de lutas. (Itterra, 2007a; 2007b; 2007c)

O mesmo contexto sócio-político que deu origem ao MST foi responsável também pelo processo de rearticulação do Movimento Sanitarista. Comprometido com o ideário socialista, o Movimento Sanitarista tinha como meta principal a constituição de um modelo único centrado na promoção da atenção básica, na prevenção e na ampliação da cobertura assistencial a toda à população – um modelo antagônico, pois, ao modelo biomédico excludente praticado nos anos de ditadura militar, e mesmo antes deles. As razões que explicam o fortalecimento do Movimento Sanitarista não são difíceis de deduzir: dividido entre a assistência médica individual, sob a responsabilidade do Sistema Previdenciário, e a atenção à saúde coletiva, sob a responsabilidade do Ministério da Saúde, o modelo de assistência à saúde que serviu de referência aos governos militares, subordinado aos interesses privatistas, observava uma equivalência estrita entre renda e acesso: o setor privado para a classe com maior poder aquisitivo, os planos de saúde para os assalariados da classe média e os serviços públicos, bastante precarizados, para os trabalhadores que contribuíam com a previdência.

A flagrante ausência de justiça da política de capitalização e de expansão da rede privada torna-se evidente na distribuição dos recursos: não obstante a enorme desproporção numérica entre os dois grupos populacionais assistidos pelos programas dos dois Ministérios, a medicina curativa chegou a arregimentar até 86% de toda a soma dos valores destinados ao setor; e isto num tempo em que os recursos da União destinados a saúde da população brasileira atingiram seus mais baixos patamares históricos.

A reivindicação de universalizar a saúde sob um só sistema foi um marco decisivo na consolidação de uma política pública de saúde democratizante. Repondo na ordem do dia a crítica ao modelo excludente de saúde, ela foi capaz de capitanear uma série de iniciativas destinadas a repensar a estrutura da atenção à saúde no país. Exemplo disto são a retomada da

realização das Conferências Nacionais de Saúde – que tinham sido suspensas desde 1965 – a implantação e o fortalecimento, no âmbito das faculdades de Medicina, do ensino da medicina preventiva, a criação de instituições como o Centro Brasileiro de Estudos de Saúde (Cebes), em 1976, ou a Associação Brasileira de Pós-graduação em Saúde Coletiva (Abrasco), em 1979. Para a Movimento, tratava-se não somente de ampliar a assistência centrada no modelo biomédico para toda a população, uma vez que ela, nos marcos em que era exercida no Brasil, era incompatível com a qualificação dos serviços públicos, mas promover uma revolução prático/conceitual mais profunda, uma verdadeira mudança de paradigma baseada na compreensão das causas que incidem sobre a saúde e sobre o bem-estar da população.

É assim que a VIII Conferência Nacional de Saúde (1978) – um marco em favor da redemocratização – passa a compreender a saúde não apenas como ausência de doenças e objeto de intervenção da medicina, mas a partir de uma série de indicadores da qualidade de vida da população: “a saúde é a resultante das condições de alimentação, habitação, renda, meio-ambiente, trabalho, transporte, emprego, lazer, liberdade, acesso e posse de terra e acesso aos serviços de saúde”.

Patrimônio de toda a população, a ambição de universalizar a saúde sob um só sistema está claramente indicada na própria nomeação do sistema:

A expressão ‘Sistema Único de Saúde’ (SUS) alude em termos conceituais ao formato e aos processos jurídico-institucionais e administrativos compatíveis com a universalização do direito à saúde e em termos pragmáticos à rede de instituições – serviços e ações – responsável pela garantia do acesso aos cuidados e atenção à saúde. Os termos que compõem a expressão SUS espelham positivamente críticas à organização pretérita da assistência médico-hospitalar brasileira. *Sistema*, entendido como o conjunto de ações e instituições, que de forma ordenada e articulada contribuem para uma finalidade comum, qual seja, a perspectiva de ruptura com os esquemas assistenciais direcionados a segmentos populacionais específicos, quer recortados segundo critérios socioeconômicos, quer definidos a partir de fundamentos nosológicos. *Único* referido à unificação de dois sistemas> o previdenciário e o do Ministério da Saúde e secretarias estaduais e municipais de saúde, consubstanciada na incorporação do Instituto Nacional de Assistência Médica da Previdência Social (Inamps) pelo Ministério da Saúde e na universalização do acesso a todas as ações e cuidados da rede assistencial pública e privada contratada e ao comando único em cada esfera do governo. *Saúde* compreendida como resultante e condicionante de condições de vida, trabalho e acesso a bens e serviços e, portanto, componente essencial da cidadania e democracia e não apenas como ausência de doença e objeto de intervenção da medicina; a saúde, tomada como medida de determinações sociais e perspectiva de conquista da igualdade, contrapõe-se ao estatuto de mercadoria assistencial que lhe é conferida pela ótica economicista. (BAHIA, 2006, p. 234)

Tratava-se, pois, de instituir a luta pela reforma da saúde em duas frentes: a primeira, contra as premissas científicas positivistas, que reduzem a doença a um viés biologizante alheio às determinações sociais; a segunda, contra a crença de que o problema da falta de acesso dos setores mais pobres da população aos serviços de saúde poderia ser resolvido meramente através de um eficiente modelo gestor – como postulava insistentemente

a tecnocracia vigente no regime militar. A Reforma mostrou que quanto mais se adentra no campo das questões da saúde, tanto mais se exige proposições de ordem política.

A impossibilidade de se resolver os problemas da saúde por meio somente da gestão tecnocrática foi uma questão que sempre esteve na mira das críticas de um dos principais protagonistas do Movimento Sanitarista: Sérgio Arouca. Médico sanitário e doutor em Saúde pública, Arouca, que certa vez declarou que “saúde e ditadura são incompatíveis”, caracterizou o Movimento Sanitarista como um conjunto de práticas que se desenvolveram em três níveis: a prática teórica (construção do saber), a prática ideológica (transformação da consciência) e a prática política (transformação das relações sociais).

O movimento da Reforma Sanitária nasceu dentro da perspectiva da luta contra a ditadura, da frente democrática, de realizar trabalhos onde existiam espaços institucionais. Na área da saúde, existia a ideia clara que não poderíamos fazer disso uma esquizofrenia, ser médico e lutar contra a ditadura. Era preciso integrar essas duas dimensões. O espaço para essa integração era o da Medicina Preventiva, movimento recém-criado no Brasil, que começou na Escola Paulista de Medicina, em Ribeirão Preto, e na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). A ideia era que o Sistema de Saúde não precisava mudar em nada, que se poderia deixar as clínicas privadas e planos de saúde como estavam e que bastava mudar a mentalidade do médico. O movimento da Reforma Sanitária cria uma outra alternativa, que se abria para uma análise de esquerda marxista da saúde, na qual se rediscute o conceito saúde/doença e o processo de trabalho, em vez de tratar apenas da relação médico/paciente. Discute-se a determinação social da doença e se introduz a noção de estrutura de sistema. Começamos a fazer projetos de saúde comunitária, como clínica de família e pesquisas comunitárias, e fizemos treinamento do pessoal que fazia política em todo o Brasil. No PCB, havia uma dinâmica para o debate sobre a saúde. Quando a ditadura chegou ao seu esgotamento, o movimento já tinha propostas. Não só criou quadros de profissionais, mas também meios de comunicação, espaço acadêmico consolidado, movimento sindical estruturado e muitas práticas. Assim, esse movimento conseguiu se articular em um documento chamado *Saúde e Democracia*, que foi um grande marco, e enviá-lo para aprovação do Legislativo. Nós queríamos conquistar a democracia para então começar a mudar o sistema de saúde, porque tínhamos muito claro que a ditadura e saúde são incompatíveis. Nosso primeiro movimento era, portanto, no sentido de derrubar a ditadura, e não de melhorar a saúde. Tudo isso aconteceu antes da Constituinte. (AROUCA, 2002, p. 18)

A necessidade de ocupar os espaços institucionais fez com que um novo tipo de profissional, identificado com as proposições do Movimento Sanitarista, ingressasse no setor público, introduzindo aí um novo olhar sobre as concepções de saúde. Foi o caso das articulações para fazer Sérgio Arouca o presidente da Fiocruz. Depois da intensa repressão política aos cientistas da Fiocruz que se recusaram a colaborar com a ditadura, a Instituição recobrava seu papel de interlocutora privilegiada na elaboração das diretrizes dos programas públicos de saúde – e neste sentido, o papel de Sérgio Arouca no campo das definições das políticas sociais foi de especial importância:

Vinculado aos movimentos sociais, ampliando sua presença na máquina do Estado e ancorado nas reflexões acadêmicas e em experiências institucionais, o movimento sanitário começa a esboçar alternativas mais sólidas às ações descoordenadas e fragmentadas levadas a efeito

pelo complexo de atenção à saúde. Revigorados pelas sucessivas vitórias obtidas pela oposição e pelo intenso debate que se travava na área, os sanitaristas passam a apresentar propostas mais abrangentes do que aquelas destinadas a somente remendar a ‘canoa furada’ em que se transformara a atenção à saúde baseada na medicina previdenciária. (EPSJV, 2006b, p. 19)

De posse destes dados históricos, pode-se compreender o sentido da EPSJV no projeto do Movimento Sanitarista. A reconceitualização da saúde por meio de um olhar mais consciente sobre seus determinantes sociais teve como desdobramento uma crítica aos processos de trabalho e, por conseqüência, uma crítica ao modelo de formação do profissional da saúde. Enquanto o paradigma biomédico tem como eixo principal do seu processo de trabalho a relação médico/paciente – uma relação vertical, hierarquizada, onde os demais profissionais, tais como os técnicos e auxiliares, exercem um protagonismo secundário por conta dos processos técnico-científicos implicados neste modelo – o paradigma sanitário, ao contrário, se apóia em ações organizacionais de natureza horizontais, onde o trabalho e as necessidades do próprio processo de saúde tornam-se consubstanciais devido ao caráter multiprofissional e interdisciplinar das práticas de saúde. Isto acarreta, como efeito, a necessidade dos processos de saúde incorporarem novos modelos organizacionais e científicos, uma vez que a eficácia do modelo resulta da composição e da cooperação dos distintos profissionais.

Deslocando as relações que concorrem na gestão dos processos envolvidos, a Reforma da Saúde aprofundou, assim, a crítica aos processos relacionados ao trabalho, destacando neles a complexidade exigida não só pela dimensão do conhecimento especializado, mas, igualmente, a dimensão intersubjetiva e ético-política própria ao campo da saúde. É assim que a formação do profissional de nível fundamental e médio, fundado no ideal de cooperação e interdependência adquire uma importância estratégica na organização dos serviços do SUS. Segundo Peduzzi:

Este novo trabalhador, no qual convergem, em graus variados, a concepção e a execução do trabalho em um novo ambiente tecnológico e organizacional, necessita de uma qualificação que inclua múltiplos aspectos: habilidades cognitivas, de abstração e análise simbólica, comunicacionais; de inter-relação com clientes e demais trabalhadores; iniciativa e criatividade; capacidade de trabalhar cooperativamente em grupo e para a formação mútua no próprio local de trabalho; competência para avaliar o produto de seu trabalho e tomar medidas para melhorar sua qualidade; e domínio de técnicas de planejamento e organização do trabalho. Portanto, necessita de uma sólida formação básica, além da capacitação profissional. (PEDUZZI, 2002, p. 78)

Dentro dessa mesma perspectiva, Joaquim Alberto Cardoso de Melo, um dos primeiros colaboradores da Escola Politécnica, destaca a peculiaridade que caracteriza o trabalho em saúde:

[...] o trabalho em saúde opera e modula um objeto, mas, diferentemente da produção material que coloca o trabalhador operando sobre uma matéria manipulável e moldável, no caso da saúde esse objeto é parte constitutiva de um sujeito que, por sua vez, opera “ativa e passivamente” no seu processo de saúde/doença. Isso faz com que o trabalho em saúde seja cooperativo, o que, por sua vez, implica uma intersubjetividade, portanto, comunicação, empatia e uma forma particular de compromisso. (EPSJV, 2004)

A questão da complexidade do trabalhado da área da saúde aponta para o problema da formação profissional. Herdeiro das deficiências estruturais que remontam à sua origem, o sistema educacional brasileiro achava-se incapacitado de realizar a formação lenta e complexa exigida pelo programa sanitaria. Esta incapacidade era decorrente de uma concepção de formação que tomava a forma de uma estrutura cindida entre cursos de formação geral – voltados exclusivamente para os alunos que iriam prosseguir os estudos na universidade – e cursos de formação profissionalizante, voltados para os alunos que iriam imediatamente para o mercado de trabalho. Estes últimos se resumiam em cursos de curta duração, fundados na memorização de protocolos instrumentais a serem executados no campo de trabalho, sem nenhuma profundidade conceitual. Tributário das contradições de uma formação social eminentemente classista, o ensino profissional padecia das características “adaptativas” que marcaram irremediavelmente a formação dos alunos brasileiros: currículos divorciados da vida e do trabalho, treinamentos voltados para a atuação nos serviços sem nenhuma consideração com o desenvolvimento intelectual do trabalhador, ensino fragmentado incapaz de levar o aluno a remontar a uma totalidade significativa suas diversas experiências particulares. Estas eram as marcas de herança liberal na educação brasileira.

A Escola Politécnica surgiu para apoiar a execução da formação profissional postulada pelo paradigma sanitaria. Comprometida com a necessidade de instituir modelos de educação afinados às exigências da Reforma, a EPSJV pautou sua proposta político-pedagógica nos princípios da *educação unitária*, isto é, uma educação solidamente fundada na compreensão das determinações da vida social e produtiva, nas formas históricas em que o trabalho é gerado e nos fundamentos científicos e tecnológicos que constituem a base do trabalho em saúde. Pretendia-se, em suma, formar o trabalhador segundo a concepção gramsciana de *dirigente*, isto é, uma concepção pedagógica focada no trabalho, na ciência e na cultura, voltada para a eliminação de toda assimetria funcional baseada na distinção entre

funções superiores e funções inferiores. No limite, a autonomia adquirida por cada trabalhador formado nos princípios da educação unitária torná-lo-ia um governante, elidindo, assim, a sociedade dividida em classe. A formação ministrada convoca fortemente os futuros trabalhadores da saúde a tomarem o destino de suas vidas em suas mãos.

Vê-se como o sentido fundamental, aquele que confere uma unidade de princípios às duas experiências pedagógicas aqui mencionadas, se reporta ao projeto de sociedade que ambas as Escolas almejam construir: a sociedade sem classes, a sociedade que pôs fim à exploração do trabalho pelo capital. Sabendo que a educação por si só não é capaz de inflectir o movimento de exploração do capital, os projetos das duas Escolas têm em conta, no entanto, a importância do papel da educação omnilateral para a re-construção de outras estruturas sociais capazes de, num acorde entre elas, levar à sociedade sem classes. Neste sentido, a educação é considerada – tomando de empréstimo novamente uma formulação do educador Gaudêncio Frigotto – “uma prática social mediadora do processo de produção, processo político, ideológico e cultural” (2005, p. 73) – e como tal, ela tem uma importância central na batalha das ideias na luta contra-hegemônica à cultura burguesa.

Ao focar as características do que deve ser o sujeito central do processo pedagógico no ensaio *Sujeito e conhecimento: sentidos do ensino médio*, Frigotto formula uma concepção de formação que pode ser tomada como uma síntese da prática político-pedagógica exercida tanto pelo IEJC quanto pela EPSJV:

Não se trata de sujeitos sem rosto, sem história, sem origem de classe ou fração de classe. Os sujeitos a que nos referimos são predominantemente jovens e, em maior número, adultos, de classe popular, filhos de trabalhadores assalariados ou que produzem a vida de forma precária por conta própria, do campo e da cidade, de regiões diversas e com particularidades socioculturais e étnicas. É sob essa realidade de tempos e espaços diversos de sujeitos coletivos (jovens e adultos) reais que poderemos construir, na relação Estado e sociedade, Estado e movimentos sociais, uma política de ensino médio que resgate o direito de continuação do processo de escolarização para aqueles a quem isso foi negado até o presente e, sobretudo, que a universalização da idade apropriada garanta a permanência com efetiva democratização do conhecimento. Trata-se de sentidos e significados que afetam a forma, o método e o conteúdo do ensino médio [...] O sentido e o significado da concepção que se quer afirmar apontam que o ensino médio, como educação básica, tem como eixo central a articulação entre *ciência/conhecimento, cultura e trabalho*. Como tal, não pode estar definido por uma vinculação imediata e pragmática, nem com o ‘mercado de trabalho’, nem com o ‘treinamento’ para o vestibular. Aqui reside um ponto central para recuperar seu sentido de educação básica que faculte aos jovens as bases dos conhecimentos que lhes permitem analisar e compreender o mundo da natureza, das coisas e o mundo humano/social, político, cultural, estético e artístico. Esta compreensão nos diz, pois, que o ensino médio não está dissociado da vida e, portanto, do mundo do trabalho. Trabalho produtivo aqui não como alienação da vida, mas como meio de vida, valor de uso. Trabalho que não pode estar dissociado da ciência e da tecnologia como valores de uso – ou extensões de membros e sentidos humanos. A conexão entre ciência, conhecimento, cultura e trabalho efetiva-se não pelo caráter específico nem generalista ou pela antinomia entre uma escola de conteúdo ou não conteudista. Dá-se mediante um modo ou um método de pensar ou de compreender a construção das determinações dos fenômenos da natureza e da vida social, cultural e política. Um modo de pensar que não formula questões como: O que é o real? O que é o ser humano?

O que é a sociedade e a história? Mas: Como se produz a realidade? Como se produzem o ser humano, a sociedade, a política, a história? (FRIGOTTO, 2004, p. 57)

Das considerações expostas, compreende-se o papel que tanto o MST quanto o Movimento Sanitarista exercem na definição das propostas pedagógicas das duas Instituições: aqui, o *movimento social* é um sujeito pedagógico, suas premissas e intenções definem o campo dos temas a serem trabalhados na escola em função não da inscrição do aluno no mercado de trabalho, como mero fator de produção, mas da necessidade de fazê-lo atravessar o caminho que vai do momento econômico-corporativo, do momento egoístico-passional – (segundo os termos que Gramsci utilizou para referir-se a esta consciência que alienada de si mesma acha-se presa a uma visão do imediato e da busca do interesse particular) – ao momento ético-político, momento este caracterizado pela visão global da realidade, pela conquista da identidade histórica e pela capacidade da classe trabalhadora de se subtrair da dependência ideológica dos grupos dominantes para produzir uma ideologia própria, autônoma e mais adequada à sua própria realidade.

O conceito de educação, tal como pensado no MST e no Movimento Sanitarista, acha-se dentro da tradição pedagógica que procura identificar os sujeitos sociais não apenas nas relações escolares estritamente consideradas, relações definidas em função de se reproduzir o modelo existente, mas na relação dialética que se estabelece entre a sociedade civil e a sociedade política com vistas a socializar o saber e o poder.

A ciência da rua e dos campos: a proposta do ensino da ciência no IEJC

É neste sentido que Roseli Caldart, educadora ligada ao MST, salienta as características que tornaram a experiência pedagógica deste movimento uma experiência singular no cenário brasileiro. Segundo ela, a própria dinâmica social em que os trabalhadores rurais sem terra estão inseridos como sujeitos de práticas sociais é o *sujeito pedagógico*, por excelência do Movimento, aquilo que deve ser levado em conta no conjunto das reflexões e das práticas pedagógicas. “É esse o contexto de discussão pedagógica que abre espaço para se refletir sobre a dimensão educativa do trabalho, mas também de toda a produção cultural, dos movimentos sociais, dos processos tecnológicos...” (CALDART, 2004, p. 319).

Olhar para o movimento social como sujeito pedagógico significa retornar mais uma vez à reflexão sobre a educação como formação humana e suas relações com a dinâmica social em que se insere. A preocupação em compreender mais profundamente como acontecem os processos de formação humana e a tentativa de identificar, em cada circunstância histórica,

quem são os principais personagens da cena pedagógica, quem são, afinal, os sujeitos educativos, tem sido uma das constantes na história da educação e das teorias pedagógicas.

Os movimentos sociais não têm sido figuras muito presentes nas teorias pedagógicas; nem como sujeitos educativos nem como interlocutores da reflexão sobre educação. E os sem-terra, que representam, além deles mesmos, o conjunto dos camponeses ou, mais amplamente, dos trabalhadores, se até já foram vistos, em certa tradição pedagógica, como sujeitos de práticas educativas, de modo geral não costumam ser identificados como *sujeitos da pedagogia* ou da reflexão pedagógica. O MST junta em si esses dois sujeitos, o que o torna, parece-me, um objeto bastante privilegiado de estudo também nesse campo. Trata-se aqui, pois, de compreender uma pedagogia *do* Movimento e não *para* o Movimento, no duplo sentido de ter o Movimento como sujeito educativo e como sujeito da reflexão (intencionalidade pedagógica) sobre sua própria tarefa de fazer educação ou formação humana. (CALDART, 2004, p. 317)

Este sujeito pedagógico, definido por Caldart como “uma coletividade em movimento, que é educativa e que atua intencionalmente no processo de formação das pessoas que a constituem”, é, a exemplo de outras coletividades, uma instância social dinâmica, híbrida, contraditória, multidimensional, constituída por pessoas imersas nos valores e no campo de possibilidades existenciais abertas pelas circunstâncias de seu tempo:

Do entrelaçamento das vivências coletivas, que envolvem e se produzem desde cada família, cada grupo, cada pessoa, com o caráter histórico da luta social que representam, forma-se, então, a *coletividade Sem Terra*, com uma identidade que não se enxerga olhando para cada pessoa, família ou grupo de sem terra em si mesmos, mas que *se sente* ou *se vive* participando das ações ou do cotidiano do MST. As perguntas desta reflexão específica são então: quem é o *sujeito educativo* neste processo? Quem está formando ou educando os sem-terra? Qual é a base da concepção de formação humana que está na experiência educativa do MST?

Não me parece difícil identificar, nesta trajetória e em cada uma das vivências que constituem a identidade Sem Terra, a presença pedagógica constante do próprio *Movimento*. É ele o sujeito educativo principal do processo de formação dos sem-terra, no sentido de que por ele passam as diferentes vivências educativas de cada pessoa que o integra, seja em uma ocupação, um acampamento, um assentamento, uma marcha, uma escola. Os sem-terra se educam como Sem Terra (sujeito social, pessoa humana, nome próprio) sendo do MST, o que quer dizer construindo o Movimento que produz e reproduz sua própria identidade ou conformação humana e histórica. (CALDART, 2004, p. 325)

A intencionalidade das experiências pedagógicas do MST não está, como se vê, colocada primeiramente no campo clássico da educação, qual seja, no campo das relações definidas entre o professor e o aluno a partir de um conjunto de relações que são, em grande medida, alheias a eles, mas no conjunto de determinantes da vida social nos quais se acham inseridos tanto o educando quanto o professor. As práticas produtivas, o trabalho, a ciência e a tecnologia – em resumo, o conjunto das relações sociais que se dão a partir do local de trabalho, seja ele o campo, a fábrica, o trabalho informal, etc. – são mediações da vida social que determinam o campo dos estudos a serem trabalhados. Trata-se de uma formação tensa e aberta, que reforça o lugar que as relações sociais ocupam nos processos de formação humana. A originalidade que subsiste nesta configuração político-pedagógica e o seu

potencial transformador para as relações sociais são assinalados por Caldart, que os contrapõe ao modelo hegemônico da ideologia do capital:

Um campo de tensões se relaciona a esta busca de vínculo entre estudo e realidade, que vem junto com a identificação das necessidades formativas dos sujeitos. Para os educadores do MST, um dos motes principais do início da construção da “escola diferente” foi o de que na escola é necessário aprender a ler, escrever e calcular a realidade do assentamento e de toda a sociedade. Relacionado à necessidade formativa de preparar sujeitos capazes de intervenção e de transformação prática (material) da realidade...Mas onde está a razão desta tensão que se torna uma polarização que muitas vezes leva a pensar que se trata de escolher entre estudar a realidade ou estudar conteúdos? Exatamente na atual forma escolar ou na lógica de trabalhar com o conhecimento que não prevê as questões da realidade como base da definição do plano de estudos nem a relação teórica e prática acontecendo dentro do ambiente escolar, pelo menos não envolvendo os estudantes e como parte de sua intencionalidade educativa. (CALDART, 2010, p. 178)

Vale a pena mencionar como se deu a influência do processo de luta pela terra sobre as práticas sociais do MST, que passaram a adquirir um significado e um alcance mais vastos ao se orientarem para o problema da formação humana. Tendo por objetivo, inicialmente, a produção de alimentos em terras antes aprisionadas pelo latifúndio, a *intenção* nas lutas do MST se redimensionou e se universalizou na medida em que se aprofundou a história do movimento, passando a incluir o próprio militante como sujeito a ser produzido pelo Movimento. Tratou-se então de uma preocupação com a *concepção de sujeitos humanos*.

Percebe-se como a noção de práxis político-educativa do MST remete, em seu sentido primordial, à noção gramsciana de contra-hegemonia. Como dissemos, na visão de Gramsci, a civilização burguesa moderna vive e se perpetua através das operações de uma ampla rede de organizações culturais e ideológicas que difundem capilarmente pela sociedade seus valores e suas concepções de mundo. Estas operações – denominadas pelo dirigente comunista de *operações de hegemonia* – são atividades relacionadas aos mecanismos de persuasão ideológica que têm por função diminuir a necessidade do uso da força coercitiva do Estado, ao fazer com que o indivíduo internalize uma forma de prática política interessante ao capital. É neste sentido que se deve entender o avesso dessa noção, qual seja, a noção de contra-hegemonia, isto é, as relações que as forças progressistas de esquerda devem estimular visando ter um papel de liderança no processo que leva à eliminação da sociedade classista.

É, pois, ao conceito de contra-hegemonia que se reporta a práxis educativa do IEJC. Ao tomar o movimento social como o próprio *princípio educativo*, seu projeto político-pedagógico transborda os limites das relações especificamente ‘escolares’ para engajar o educando num nível bem mais profundo de participação social, uma participação que se confunde com a sua própria trajetória na luta de classes:

Ver o MST como sujeito pedagógico significa trazer duas dimensões importantes para a reflexão da pedagogia, que por sua vez também podem ser vistas como componentes do movimento sócio cultural maior em que se insere a formação dos sem-terra. É também na pedagogia, pois, que podemos identificar os sinais dessa cultura com *forte dimensão de projeto*. Uma dessas dimensões se refere aos novos personagens que faz entrar em cena na reflexão pedagógica. Quando hoje o MST passa a ser reconhecido pela sociedade como detentor de uma prática e de uma teoria de educação dos sem-terra, e quando, aos poucos, também passa a ser considerado como um interlocutor nas questões da educação geral, e quando afinal conseguimos situar isso nesta totalidade maior que é o Movimento como *sujeito educativo*, temos então dois novos, para alguns inusitados, sujeitos da discussão pedagógica: um movimento social e um grupo social específico, os trabalhadores e as trabalhadoras rurais sem-terra. (CALDART, 2004, p. 316)

É dessa forma que se compreende que a pesquisa é uma necessidade para a organização como ferramenta de luta política e como estratégia de formação. Os perigos da ‘academicização’ da pesquisa científica, sua subordinação a um formalismo estéril e sem maiores conseqüências para a vida social, é uma preocupação permanente da pedagogia do IEJC. Por conta disto, as etapas de realização da pesquisa são, em certa medida, desvinculadas dos tempos formais dos cursos, fazendo com que ela ganhe vôo próprio ao instituir seus tempos a partir das características do objeto de investigação. Mais do que o mero cumprimento de um requisito para ‘conclusão de curso’, o que conta, prioritariamente, é a qualidade do trabalho de investigação em função de sua pertinência como ferramenta metodológica de produção de conhecimento, de sua compreensão crítica da realidade, de sua capacidade de formular estratégias de intervenção política. Daí se define o materialismo histórico-dialético como referência teórica e metodológica do projeto. Tomado como uma visão de mundo, ele fornece as categorias básicas da lógica de organização do pensamento:

O objetivo de realizar uma experiência concreta de pesquisa nos cursos não é formar pesquisadores especialistas (especialmente no nível médio, mas mesmo na graduação), mas auxiliar na construção de uma postura interrogativa e aberta ao conhecimento e de um pensamento rigoroso, investigativo, tendo em vista uma compreensão mais profunda da realidade e das possibilidades de transformá-la (traços fundamentais do perfil de formação pretendido para os técnicos militantes, construtores do futuro, a serem preparados por nossa Escola). (ITERRA, 2007d)

Tratando da relação “tensa e fecunda” que subsiste entre os movimentos sociais e o conhecimento, Miguel Arroyo destacou alguns pontos para fundamentar o processo de pesquisa num projeto formativo transformador⁷³. Valeria a pena determo-nos sobre eles.

⁷³ As presentes considerações foram feitas pelo professor Miguel Arroyo no “II Seminário Nacional: O MST e a Pesquisa” – Pesquisa e Educação em Ciências nas Escolas e Cursos Formais do MST”. Este encontro, realizado em março de 2007 na Escola Nacional Florestan Fernandes, São Paulo, reuniu 150 participantes, entre educadores, professores, militantes e representantes de setores do Movimento envolvidos em atividades relacionadas à pesquisa. A exposição oral foi transcrita e publicada no *Cadernos do Iterra*, ano vii – nº 14 – novembro de 2007.

O primeiro ponto destacado por Arroyo trata da necessidade de *politizar a relação entre o conhecimento e os movimentos sociais*, fazer da pesquisa e do conhecimento um instrumento de luta política ou de intervenção em uma direção transformadora: “a relação entre conhecimento, pesquisa, movimentos sociais não pode ser tratada com visões neutras, tecnicistas, reducionistas. Essa relação, por ser tensa, deve ser politizada.” (Arroyo, 2007, p. 35)

Por onde politizar esta relação? Segundo Arroyo, a relação deve ser politizada primeiramente como *munição para a denúncia*: “há tempos em que a pesquisa e a produção teórica são menos denunciantes e será necessário retomar esse papel da pesquisa e do conhecimento.” Ela deve ser politizada igualmente no sentido de *formar identidades coletivas*, identidades que não lutam por direitos particulares, mas que reivindicam o conhecimento como classe.

Foi nessa direção política que a burguesia se apropriou do conhecimento e da herança cultural, para afirmar e impor sua identidade e poder de classe ...Aí esteve historicamente uma das tensões política no campo da produção e da apropriação do conhecimento: atender a interesses de classe. Por daí dá para entender a apropriação do sistema escolar por poucos e a exclusão sistemática da escola e da universidade dos trabalhadores das cidades e dos campos. Por aí passa a não neutralidade da produção, apropriação, sistematização do conhecimento e dos sistemas de ensino e dos órgãos de pesquisa: campos de tensão política. De um lado a burguesia se apropriando destes espaços de ensino e pesquisa, usando a produção de conhecimentos para a formação de sua concepção de mundo como hegemônica, de outro o proletariado, os setores populares, lutando pelo acesso ao sistema educacional e ao conhecimento, à cultura, às ciências e às letras. Lutando por ter seus intelectuais e para que seus saberes sejam reconhecidos. (ARROYO, 2007, p. 36)

O segundo ponto destacado por Arroyo trata do mito relativo à democratização do saber pela via do sistema de ensino. Arroyo desmitifica o discurso fundado na crença de que será suficiente lutar pelo acesso e permanência nas escolas para garantir o direito ao conhecimento remetendo o problema do conhecimento para a sua produção. A tensão política no campo do conhecimento não perdeu radicalidade no sentido de alterar “a correlação de forças que se confronta na sua produção, legitimação, apropriação fora e dentro do sistema de educação.”

Ainda há espaços para pesquisar com detalhe as forças que continuam em confronto, as estruturas de poder, as relações de produção, assim como as concepções e valores hegemônicos, as culturas, os intelectuais de classes, o uso e a apropriação dos centros de regulação, formulação de políticas, gestão do campo do conhecimento. Um campo menos democrático do que a proclamação do direito universal ao conhecimento parece supor. Esta tensão está aumentando e um dos provocadores de tensão são os movimentos sociais ao reivindicarem entrar nesse “latifúndio do saber”, assentar-se nessa terra de onde historicamente foram excluídos. (ARROYO, 2007, p. 36)

Mais do que meramente ocupar este lugar de onde as classes trabalhadoras brasileiras foram historicamente excluídas – “o latifúndio do saber”, nos termos de Arroyo – trata-se de desenvolver a pesquisa levando em consideração que o conhecimento acha-se marcado por uma relação de classe, que ele pode tanto revelar a realidade como pode também ocultá-la, seja na forma de um falseamento das relações seja numa forma de parcialidade que destaca somente aqueles aspectos que interessam ao poder, deixando todos os outros na sombra. Da realidade cabem múltiplas leituras.

A tarefa do pesquisador é, portanto, encontrar aqueles significados que foram silenciados pela classe dominante, trazê-los à luz tornando-os significativos e acreditáveis, o que só poderá ser feito, segundo Arroyo, através da elaboração do método adequado e do cultivo da sensibilidade. A sensibilidade, mais do que meramente acrescentar novas informações ao conhecimento, é aquela faculdade humana capaz de atribuir novos significados sobre a realidade, podendo “pôr em questão” o conhecimento legitimado. Por isto, ela comparece como um elemento essencial para o sucesso de uma pesquisa, um elemento sem o qual o método, mesmo que competentemente aplicado, resulta estéril e se degrada em mera retórica:

Essa arte de encontrar outros significados exige: sensibilidade, outros olhares, outras leituras e também outros valores. A pesquisa está muito relacionada à ética, não é só conhecimento, aliás ética e conhecimento estão aqui relacionados. Tem que haver uma *poliética*, uma ética politizada que ajude a pesquisar a realidade. A pergunta não é apenas com que método, mas com que valores eu me aproximo da realidade. (ARROYO, 2007, p. 38)

A proposta de ensino da ciência nos cursos de educação profissional da EPSJV

Se o conceito político-educacional gramsciano de *contra-hegemonia* é, como se viu, um conceito fundante da pedagogia do MST, ele tem também uma importância fundamental como referência para as ações educativas da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio. Com efeito, todos os princípios construídos pelo Movimento Sanitarista na contracorrente dos interesses do capital que resultaram na formulação do Sistema Único de Saúde foram incorporados como forças-diretrizes do projeto político-pedagógico da Escola.

O caráter contra-hegemônico das ações da EPSJV atravessa várias práticas sociais, e isto por conta mesmo das características do campo ético-político-científico no qual ela definiu a sua proposta de ação. A saúde, como dissemos, é um campo onde se dá uma série de lutas entre diferentes práticas e projetos políticos, estas lutas se desenrolam tanto em torno de questões mais propriamente do campo da saúde quanto em torno de entendimentos diversos

sobre as finalidades do Estado, sobre os objetivos das instituições públicas, sobre a participação da sociedade civil na gestão dos processos públicos. Como objeto de investimento de valores sociais, estas lutas podem concorrer tanto para a conservação do estatuto social vigente quanto para a instituição de relações contra-hegemônicas voltadas para a emancipação social.

É assim que se entende o percurso da EPSJV como uma unidade pertencente à uma instituição de Estado movendo-se num território político contra-hegemônico. Além da luta para concretizar e difundir suas concepções de formação profissional, sua atuação inclui a luta intransigente por uma determinada *concepção de Estado* – um Estado que assuma integralmente toda a responsabilidade que o conceito ampliado de saúde presume – e a luta por uma concepção de desenvolvimento científico e tecnológico coerente com o pensamento sanitário. A síntese destas várias frentes de atuação define o cenário onde se desenrola a atuação da Escola, um cenário marcado pelas disputas contínuas dos espaços públicos.

A necessidade de realizar os princípios do SUS e de defendê-los frente aos ataques dos setores privatizantes definiu a atuação política, estratégica e operacional da EPSJV num campo político atravessado por conflitos e contradições. Este campo acha-se formado, de um lado, por alguns setores da população organizados em torno da defesa do SUS, e de outro, por um contexto sócio-político adverso por conta da resistência que as forças privatizantes opõem, incessantemente, à conquista dos direitos sociais dos trabalhadores. Além de sua atuação no campo jurídico-político do Estado, estas forças de resistência se capilarizaram por extensões bastante amplas do tecido social brasileiro mediante um discurso ideológico que alude insistentemente à falta de qualidade dos serviços do SUS. Reiterada insistentemente pela mídia, este discurso tenta apagar da consciência social o fato de que justamente os efeitos dos ataques do capital às conquistas da Reformas da Saúde são a causa verdadeira que impede a realização universal dos princípios do SUS.

Uma das frentes de resistência ao SUS acha-se instalada no próprio ambiente político da Fiocruz, que como instituição de Estado reflete as contradições do modelo econômico-político vigente e a luta entre projetos societários de diferentes matrizes. Aliada a outras Unidades ou a outros setores da Instituição, que igualmente abraçaram os princípios da Reforma, a Escola Politécnica tem tido nestes vinte e cinco anos de sua existência um importante papel estratégico na defesa do programa sanitário, posicionando-se invariavelmente a favor de medidas que visam fortalecer a Fiocruz como ‘instituição pública estratégica de estado para a saúde’. As linhas de força que definem o campo das contradições no qual se inserem os diferentes projetos da Fiocruz e a posição assumida pela EPSJV diante

deste cenário podem ser entrevistas na seguinte análise de conjuntura, retirada da mais recente *Agenda Estratégica da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio* (anos 2011-2013).

Do governo Dilma Roussef, continuidade do projeto iniciado há oito anos com Lula, emergem as contradições de um Estado capitalista desenvolvimentista, como duas faces do mesmo projeto. Uma delas vê o Estado como parceiro solidário do progresso das empresas e da lógica mercantil do capitalismo, sem medir os custos humanos, sociais e ambientais do que se entende por desenvolvimento, que se traduz em puras quantidades estatísticas, definindo aquilo que já foi definido como *o otimismo burguês do progresso*. A outra face, que nos interessa mais de perto, vê o Estado (enquanto sociedade política) como parceiro solidário das instituições públicas e do bem comum; concebe os movimentos sociais como parte integrante do Estado e reconhece nas políticas públicas as suas lutas de busca pela justa distribuição da riqueza material, técnica e cultural do progresso, como horizonte necessário que não se pode perder de vista. O projeto desenvolvimentista governamental tem se traduzido a partir de parcerias público-privadas, em que as ações do Estado se ampliam, mas, de forma privatizada. Isto faz com que a Saúde Pública oriunda do pensamento sanitarista, que já enfrenta contradições do sistema capitalista, seja chamada a responder às fortes ambigüidades do discurso governamental. Na Saúde, o discurso do governo, por um lado, coloca a participação da sociedade e, em especial, dos movimentos sociais como significativos para o êxito das ações de Saúde. Por outro lado, se posiciona a favor de ações que ferem o ambiente e que ignoram as posições desses movimentos sobre questões relacionadas à Saúde Ambiental. Assim, nossos valores são tensionados [...] (EPSJV, 2011a, p. 14)

Na análise exposta se entrevê os desafios enfrentados pela EPSJV no campo do desenvolvimento científico e tecnológico. Perfilando-se aos mesmos conflitos e contradições que permeiam a saúde e a educação, as políticas para a pesquisa nas instituições de C&T brasileiras – e a Fiocruz não é uma exceção neste quadro – oscilam entre dois pólos antagônicos, quais sejam, entre um pólo hegemônico no qual as pesquisas têm o foco estratégico voltado para a busca por maior produtividade e lucratividade das empresas, e outro, marcado pela geração de conhecimentos e tecnologias que contribuem para a promoção da equidade social e a melhoria da qualidade de vida das populações.

A contribuição da Escola Politécnica na definição dos sentidos sociais do desenvolvimento em ciência e tecnologia tem a marca de sua filiação às diretrizes do pensamento sanitarista. Esta marca pode ser detectada na disputa que ela institui no próprio campo das concepções de C&T ao incorporar a concepção de inovação como *tecnologia social*, isto é, como o desenvolvimento de práticas e instrumentos a serem construídos coletivamente com a população em função de suas necessidades sociais – recusando-se, assim, a subordinar o desenvolvimento científico à lógica do capital:

Na contramão de uma suposta neutralidade da ciência e da prática educativa, a pesquisa na EPSJV diz respeito a uma ação do pensamento inserida na totalidade social e cuja construção do sentido está revelada: C&T e Inovação integrando a reflexão sobre a materialidade da vida social e voltada à saúde e a educação de todos. A concepção de desenvolvimento tecnológico na EPSJV se pauta na relação entre técnica, ciência e ética. Uma construção de sentido democrático, inseparável, portanto, do sentido de civilização contra a barbárie, da negação da utilização da ciência contra a humanidade para a sua destruição, e do privilégio de acesso aos benefícios para os setores hegemônicos da sociedade. Trata-se de afirmar as inflexões da

ciência sobre a técnica, gerando tecnologias sociais. Neste sentido, a técnica toma o sentido de instrumento de emancipação social e não de dominação, ou de qualquer outra forma de exclusão social. (EPSJV, 2011a, p. 43)

A concepção de ciência eleita pela EPSJV promove inflexões no campo do conhecimento. A inovação diz respeito a modos de procedimentos éticos informados por conhecimentos da natureza. Este enfoque crítico permite conceber a tecnologia como

[...] a concepção de desenvolvimento de produtos, técnicas e metodologias reaplicáveis de formas distintas de interação com as comunidades e que representem soluções para a diminuição das iniquidades sociais e em saúde. Caracteriza-se pela aplicação de técnicas simples, escolha e apropriação pela comunidade, baixo custo e impacto, pequenas e médias escalas, uso intensivo de mão-de-obra, valorização da cultura local e sujeita à apropriação dos resultados. (EPSJV, 2011b, p. 29)

Tendo por fundamento estes parâmetros, a produção científica da Escola se distribui por três domínios: 1) a pesquisa social em saúde voltada para a análise dos processos de trabalho em saúde, e que articula, prioritariamente, os quadros referenciais da sociologia, das ciências políticas, da filosofia e da educação; 2) a pesquisa científica como estratégia de capacitação docente, 3) e a pesquisa para a formação discente. A verdade científica, segundo a percepção da Escola, só é fecunda quando nela se acha inscrita a história de seus próprios processos de realização – o como, o porquê e os meios pelos quais um conceito adquiriu forma na história do conhecimento. Neste sentido, a pesquisa se desenvolve levando em conta a centralidade da crítica epistemológica no processo de desvelar os interesses de classe que subjazem ao processo de produção social do conhecimento.

A pesquisa para a formação discente, tema de nosso interesse, serve como um *locus* de integração pedagógica das áreas de conhecimento da Escola. Ela está organizada na forma de um componente curricular – o Projeto Trabalho, Ciência e Cultura (PTCC) – com uma carga horária semanal regular ministrada ao longo dos quatro anos de duração do curso profissionalizante. Sua estrutura é bastante diversificada tanto no que diz respeito aos seus professores – profissionais da Escola e convidados externos – quanto à natureza dos conhecimentos ministrados. O curso de iniciação científica está dividido em algumas etapas que têm por objetivo levar o aluno a elaborar uma monografia em um dos campos de conhecimento da Escola. Estas etapas mobilizam a totalidade do universo da pesquisa: contatos com diversos pesquisadores do campo da saúde, introdução às questões teóricas e metodológicas, introdução às formas e às linguagens da comunicação científica (congressos, informes, artigos), execução de pesquisas bibliográficas. Consta também como uma das

etapas da iniciação científica a introdução às questões relativas à ética na pesquisa e questões relativas à filosofia e história da ciência. O trabalho evolui das aulas e conferências coletivas para formas mais individualizadas de orientação, e isto até a conclusão da pesquisa que se dá mediante a defesa pelo aluno do seu trabalho monográfico para uma banca de professores especialistas da área.

Algumas destas monografias foram reunidas em uma série de livros que têm por objetivo divulgar a pesquisa discente da Escola – eles despertaram o interesse de várias escolas do Brasil.⁷⁴ Na apresentação feita pela equipe de profissionais que organizou o primeiro destes livros lê-se o seguinte comentário:

A identificação do tema – momento intenso para o jovem trabalhador/pesquisador que investe nesta escolha, e de modo mais radical que o adulto, a construção de sua identidade –, a procura do orientador, o recorte do objeto, o desvelamento dos vários caminhos de uma pesquisa são etapas que repõem no interior do processo de aprendizagem a curiosidade, a experimentação, a reflexão, a investigação sistemática, o erro, a descoberta, a inventividade, em suma, a pesquisa, com vistas à solidariedade social. (EPSJV, 2005a, p. 8)

Essa passagem deixa entrever a paixão que anima os atores deste Projeto.

⁷⁴ A série é intitulada *Iniciação Científica na Educação Profissional em Saúde: articulando trabalho, ciência e cultura*. Até a presente data foram publicados 7 tomos. Rio de Janeiro: EPSJV.

Resumos das Monografias

1. A importância do lúdico para as crianças do assentamento Conquista 05 de Maio, de Calmon

Autora: Solinéia Cristina Guzzi.

Trabalho monográfico apresentado no ano de 2005, como requisito para a conclusão do curso Normal de nível médio do Instituto Técnico de Capacitação e Pesquisa da Reforma Agrária. Resumo realizado por Thatiana Victoria Machado.

Suas orientadoras foram as professoras Sandra Dalmagro e Sueli Offamnam. Sua linha de pesquisa é a Infância Sem Terra. Este estudo é conduzido em proximidade com a concepção de educação e de liberdade desenvolvida pelo educador Paulo Freire em suas obras “*Pedagogia da Autonomia*” e “*Professora Sim, Tia Não: Cartas a quem ousa ensinar*”, além da obra de Nicolodi e Sarzi “*A Importância do Lúdico nas Séries Iniciais*”.

O trabalho busca analisar o local da atividade lúdica no desenvolvimento infantil, particularmente no que diz respeito à construção da identidade do militante Sem Terra durante seus primeiros anos. Ao longo do estudo, são localizados – principalmente durante a reflexão acerca do histórico da escola Margarida Maria Alves – um afastamento crescente da juventude militante dos ideais do Movimento; uma aparente vergonha, presente na maioria das crianças, de pertencer ao assentamento; uma geral falta de conexão, tanto da parte dos educadores quanto dos educandos, com os valores considerados como intimamente ligados à identidade Sem Terrinha.

A autora se empenha, ao longo de seu trabalho, em localizar o espaço lúdico presente no cotidiano da criança Sem Terra, cujas dificuldades vivenciadas devem ser equilibradas, segundo a própria, com dinâmicas próprias da infância rural, referenciando sempre a sua origem cultural. O lúdico é apresentado como capaz de ajudar a criança na percepção de seu real, na realização de suas tarefas, na construção de compromissos e de responsabilidades e na inserção no seu grupo social.

O olhar do trabalho foca-se especialmente em como o lúdico ocorre – e pode ocorrer – em sala de aula e no ambiente escolar, e qual a justificativa para o espaço do lazer e o uso de brincadeiras no processo de transmissão do conhecimento. Sua reflexão engloba também a possibilidade de uma maior inserção das dinâmicas de prazer e brincadeiras durante o processo de aprendizado escolar.

O estudo acerca da educação, da infância e do uso do lúdico na escola se dá norteado pela necessidade de pensar sempre o trabalho do mestre e da potencialidade do processo

educacional na construção da identidade. Em particular, este estudo pensa o mestre no ambiente Sem Terra, seu local na infância do Movimento, quais as demandas educacionais deste grupo em específico, que não podem ser respondidas por estudos externos a realidade do assentamento.

O trabalho, dividido em três capítulos, se inicia com um breve histórico do assentamento e da escola nos quais se focou o olhar e deu-se a parte empírica do estudo. Este é o assentamento Conquista 05 de Maio, no município de Calmon, no Regional Planalto Norte do estado de Santa Catarina, onde estão assentadas famílias desde o ano de 1987.

A escola onde se realizou a observação é a Escola Municipal Maria Margarida Alves, presente no assentamento desde o seu primeiro ano, tornando-se municipal somente no ano de 1992. No período de realização deste trabalho, M. M. Alves já atendia do ensino básico até o fundamental.

A escola apresenta uma grande rotatividade no seu quadro de professores devido à gestão municipal, e muitas das escolhas do atual quadro de trabalhadores refletem decisões políticas e os interesses particulares dos candidatos à prefeitura e do próprio prefeito. A reflexão acerca da história da escola explicita as diferenças entre as dinâmicas de aprendizado atuais e do passado. Anteriormente, todos os educadores possuíam algum vínculo com o MST, e o processo educacional era atravessado pela identidade cultural e pelos ideais de luta. O atual perfil de professores difere do anterior: estes são nomeados pelos prefeitos e recebem educação da cidade, e sua visão de mundo veio a descaracterizar a escola, assumindo-se, com o tempo, um ensino similar a educação presente nas escolas desvinculadas ao Movimento.

No segundo capítulo da monografia, estão presentes as bases conceituais do estudo, isto é, explicitam-se os conceitos de infância e do lúdico, e as conexões de ambos no ambiente da educação e na construção da identidade. Os jogos, e particularmente a atividade de brincar, aparecem como possibilidade de resgate de valores e de humanidade, de humanização do conhecimento e da escola.

Dentro deste contexto, a autora se utiliza do autor Paulo Freire para referenciar a sua reflexão do uso do lúdico em sala de aula, das possibilidades de construção da escola como espaço libertário e da educação como prática da liberdade.

O terceiro capítulo traz os dados da pesquisa de campo realizada pela autora, constituindo-se esta da observação e do diálogo com os educadores e com oito educandos da Escola Municipal M. M. Alves.

A observação foi norteadada por algumas questões centrais, entre as quais se destaca “Como as crianças se organizam para brincar?”, “Como o lúdico se processa nas

brincadeiras?”, “Como as crianças se processa nas brincadeiras?”, “Como as crianças vivenciam o lúdico no cotidiano?” e “Na escola, como a ludicidade aparece?”.

A partir do observado no cotidiano das crianças, se traz a importância da criatividade não somente para a vida infantil – na qual ela se apresenta mais intensamente – mas igualmente para a vida do indivíduo que procura desenvolver-se e elaborar seus próprios projetos, autônomo.

Por fim, a autora considera o quanto o processo de pesquisa envolvido na produção deste trabalho contribuiu para a sua própria formação como futura militante e educadora, e como pode vir a contribuir para o futuro da escola e do assentamento.

A pesquisa busca, portanto, através da conceituação da infância e do lúdico, traçar a importância de ambos na vivência da infância tal como ela se dá no espaço dos assentamentos Sem Terra, na infância do Sem Terrinha, com seus desafios, dificuldades e particularidades. Através do lúdico, a autora busca comprometer a educação dos assentamentos com a construção de uma identidade que se remeta a origem social das crianças, que não se afaste da cultura rural e militante, e que trabalhe para a manutenção dos valores do Movimento no qual as crianças estão inseridas.

Trechos da Monografia

Introdução

“Este estudo tem como área e linha de trabalho a infância Sem Terra e como eixo temático o lúdico na infância Sem Terra, pois o mesmo está inserido no dia-a-dia das crianças do assentamento Conquista 05 de Maio, na escola Margarida Maria Alves, localizados no município de Calmon, no Estado de Santa Catarina. Sendo o lúdico um dos elementos mais importantes no processo formativo e educativo das crianças.

Penso que nós, enquanto educadores e educadoras do povo e principalmente na área de educação infantil, temos que dar maior atenção a este aspecto da infância, tendo uma intencionalidade pedagógica, visando qualificar melhor alguns espaços e atividades desenvolvidas pelas crianças. Sendo educadores, podemos ver, observar e trabalhar como o lúdico pode influenciar no desenvolvimento da aprendizagem da criança, e quando o lúdico se torna um instrumento pedagógico importante no processo de construção do conhecimento nas crianças.”

Capítulo I – Breve Histórico do Assentamento

“No ano de 1895, no Oeste de Santa Catarina, cerca de 2000 famílias de 18 municípios diferentes se organizaram através da Igreja, da liderança de sindicatos, de grupos de reflexão

tal como eram organizados nas comunidades, para discutirem uma forma de melhorar o meio de vida, de subsistência na agricultura e para o povo que dela dependia. Através de palestras, estudos e discussões, o povo, já organizado, lotou ônibus, caminhões e seguiram rumo ao Acampamento do município de Abelardo Luz, para começar uma nova vida cheia de batalhas a serem conquistadas, com garra, com força de vontade para fazer o novo acontecer e um futuro melhor para a família poder ter.”

“A escola M. M. Alves tem uma história muito bonita.

Ainda no ano de 2000 a escola tinha um quadro de ‘educadores’ como dizemos, dos quais vários eram formados pelo Movimento e defendiam a proposta do mesmo, que trabalhavam junto à comunidade com deveres e direitos iguais, educadores estes que na sua maioria eram Assentados que vinham desde o início do Assentamento se desafiando, buscando formação, buscando novos conhecimentos, novos desafios para serem superados e ajudando a construir a mística de aprender em Movimento. Os educadores que não eram assentados sempre tinham algum vínculo com o MST.”

“O processo de formação dos educadores acontecia em períodos bimestrais, assim como as reuniões pedagógicas para planejamentos e reuniões com os pais na escola. Na escola também funcionava as oficinas, ex: teatro, leitura... oficinas estas que ajudavam no processo formativo e educativo das crianças. Geralmente a cada dois meses também eram realizados dias esportivos, nos quais era trabalhados, em forma de gincanas educativas, com temas que traziam presentes a história do Assentamento em forma de teatro, músicas, datas historicamente importantes para o Assentamento e o MST, ex.: o aniversário do mesmo, as marchas...”

“Mas assim como tem os pontos positivos tem também os negativos. Nestes últimos quatro a cinco anos, muita coisa mudou, por exemplo: hoje a escola tem um quadro de professores e alunos, as reuniões pedagógicas ocorrem raramente e com uma mínima participação dos pais, uma escola que é do Assentamento mas que nem sequer uma bandeira do MST tem, o hino do Movimento nem todos os professores sabem. As cantigas de roda se transformaram em aulas de dança com coreografias da Xuxa, funk, *pop star*...”

“Hoje em dia, algumas das crianças têm até vergonha de falar que estuda em uma escola de Assentamento, isto quer dizer que a construção da identidade Sem Terrinha, que tem seu início em casa e se reforça dando continuidade na escola, está cada vez mais fragilizada. Aquela mística na comunidade, aquela mistura do lúdico com o trabalho pesado com ânimo, com espírito de sacrifício, com esforço de sempre continuar lutando e nunca desistir, foi se acabando e com isso a identidade Sem Terra foi se perdendo.”

“Os professores, na sua maioria ainda estão cursando o segundo grau na cidade, alguns cursando magistério, e apenas dois professores estão em processo de conclusão de faculdade. A pedagogia do Movimento, a qual é de deveres e direitos iguais tanto para alunos como para professores, a pedagogia que valoriza o que o aluno já sabe, e não a que só o professor quem sabe, quem manda, que fala, é muito pouco trabalhada, ou seja, a proposta que os professores defendem na escola é a mesma que lhes é ensinada na cidade onde estudam.”

Capítulo II – Bases Conceituais

“A infância é um conceito que historicamente vem mudando, ao longo dos anos, está sempre em permanente construção, ela se constrói e se modifica na prática social, em diferentes tempos e espaços, ou seja, na história dinâmica das diferentes formas de organizações da sociedade.”

“É através do brinquedo que a criança toma conhecimento e desenvolvimento, mas para isso, assim como existe exigências, os compromissos, os deveres, ela precisa de espaço, liberdade e incentivo, um devido valor, porém não significa dizer que tudo deve estar determinado, hora de comer, de brincar, de estudar, de trabalhar e etc, mas sim é necessário que cada momento tenha o seu valor, pois todos são, de alguma forma, importantes para a criança. A criança, no ato de obedecer ao pai que pediu para buscar ma jarra de água na fonte, e que no caminho ela vá cantando, pulando, a criança vai estar trabalhando e brincando.”

“A criança vai percebendo que a sua história, o seu dia-a-dia, não acontece isoladamente, mas que está inserida de diferentes maneiras e ligada objetos, a fatos, a acontecimentos, e na história de um grupo social...”

“Entende-se por lúdico tudo o que é relativo a jogos, divertimentos, brinquedos. Assim, a palavra “jogo”, usada como uma manifestação do lúdico, tanto para referir-se à atividade individual das crianças na construção com blocos como em atividade em grupo de canto e de dança.”

“A criança, no seu processo de construção de sua identidade, recorre a várias coisas, com o passar do tempo até as lembranças de sua vida, o relacionamento com as pessoas da família, outros locais, depoimentos orais, já ajuda neste processo.”

“Isto é muito rico para a criança e é bom quando vejo que o educador, os pais permitem e proporcionam leituras imaginárias, através do faz de conta, da leitura de historinhas relacionando a teoria e a prática, pois a partir destes gestos já se dá para perceber que a ludicidade pode e muito contribuir na formação da identidade Sem Terra.”

“O brincar parece ser uma das oportunidades para o resgate de nossos valores mais essenciais enquanto seres humanos; como potencial na cura psíquica e física, como formas de

comunicações entre iguais e entre várias gerações; como instrumento de desenvolvimento e ponte para a aprendizagem; como possibilidade de resgatar o patrimônio lúdico-cultural nos diferentes contextos sócio-econômicos. O brincar como desafio deste século em uma perspectiva criativa, como instrumento de inserção em uma sociedade regrada, como possibilidade de conviver com os outros, de se colocar no lugar do outro, de ganhar hoje e perder amanhã, de lidar e ser conduzido, de falar e ouvir. O brincar como desafio de ser solidário, em equipe, a uma postura mais cooperativa e ecológica, com caminho da descoberta de potenciais ocultos; como caminho para a autonomia, a livre escolha e a tomada de decisões.

“Paulo Freire, um dos maiores pensadores da educação como prática de liberdade, ao afirmar que estudar é realmente um trabalho difícil, que exige disciplina intelectual que só se ganha da prática, dá ao trabalho (ato de estudar) um significado lúdico.”

“Considerando-se a evolução dos jogos pode-se dizer que a educação lúdica integra uma concepção teórica profunda e uma prática atuante e concreta. Tendo como objetivos a estimulação de relações cognitivas, afetivas, verbais, psicomotoras, sociais, a socialização do conhecimento e a provocação para uma reação ativa, criativa e crítica. O ato de educar-se se torna um compromisso consciente e intencional.”

Capítulo III – Dados da Pesquisa de Campo

“Sendo o lúdico um elemento muito importante no processo formativo e educativo na infância Sem Terra, embora nem sempre seja encarado desta forma pela maioria da sociedade. Entretanto, a ludicidade está presente em muitos instantes na infância, tornando-se um forte elemento na educação para elas.”

“Na condição de militante e futura educadora, vejo que todo e qualquer desafio, como o ato de educar, pesquisar, buscar entender as coisas das quais fazemos parte é muito difícil, é preciso muita dedicação, esforço, seriedade para conseguirmos seguir em frente.”

“As observações foram centralizadas em três locais: na escola, em momentos coletivos da comunidade e na casa das crianças. Este trabalho foi realizado mais a partir de conversar e de observações minhas para com as crianças, buscando entender as várias questões da minha pesquisa.”

“Deixar a criança pensar é permitir que a mesma compare, relacione, memorize, identifique e compreenda a grandeza que o contato com o fazer da sua teoria a sua prática lhe proporciona, pois o contato com as vivências no seu dia-a-dia amplia a procura do novo, realça e anima, ativa o pensamento, a reformulação de idéias e leva a criança à compreensão de si mesma, de seus atos.”

“Isso também pode acontecer no ato de brincar, nos intervalos, na educação física, na hora em que a mãe pede para que a filha vá fazer algum serviço, nas brincadeiras individuais, ou com os coleguinhas da escola, ou até mesmo na comunidade entre primos ‘parentes’, a qual é a forma mais usada para se organizarem na hora em que vão brincar, nos jogos, tornando-se assim o lúdico um instrumento pedagógico na vivência das crianças do assentamento Conquista 05 de Maio.”

Considerações Finais

“Muitas descobertas e constatação foram realizadas através deste trabalho, as quais para mim, enquanto educadora, são de grande importância, pois além do conhecimento que pude adquirir, este trabalho é resultado de muito esforço.

Acredito, por meio deste trabalho, poder mostrar um pouco mais da importância do lúdico na infância Sem Terra, e como algumas dificuldades podem ser superadas com mais facilidades através do mesmo.”

“Acredito também que este trabalho possa contribuir em um melhor desenvolvimento na realização das atividades da escola Margarida Maria Alves, pois alguns tabus existentes, exemplo o de que: ‘Na sala de aula não é lugar de brincar, e sim de estudar’, tanto na escola como no Assentamento, também em relação as atividades teóricas e práticas que deveriam ser trabalhadas separadamente, as metas de despertar na infância Sem Terra, através do lúdico, o interesse em estudar, ler e aprender mais, de mostrar para o Assentamento que a infância é um momento da vida muito importante e que por mais que as vezes a gente ouça comentários que dizem não ter tido uma infância legal, mas a infância existe sim e de várias formas.”

2. A produção orgânica de leite no grupo coletivo Chico Mendes como alternativa para a produção familiar. Assentamento Sul Bonito – Itaquirai – MS

Autor: Joel Lopes de Andrade.

Trabalho monográfico apresentado no ano de 2009, como requisito para a conclusão do curso técnico em administração de cooperativas do Instituto de Educação Josué de Castro. Resumo realizado por Thatiana Victoria Machado.

O orientador foi o professor Adalberto Martins. Este estudo foi realizado à luz do uso inteligente de tecnologia na agronomia presente no texto “*Tecnologia agroecológica para o terceiro milênio*”, de Luiz Carlos Machado.

O trabalho busca, a partir dos conceitos de produção orgânica e, mais particularmente, de leite orgânico, assim como das pesquisas realizadas na área de tecnologia agrônoma e de cuidado de animais, compreender de que modo tais experiências podem ser implementadas no Assentamento Sul Bonito.

Estudar a produção de leite orgânico e de novas tecnologias na criação do gado justifica-se não por uma necessidade ou abertura possível no mercado, mas principalmente como meio de desenvolvimento mais sustentável. A sustentabilidade em questão não é somente a da própria comunidade de Sul Bonito, mas também o do meio ambiente do local, de forma que o Movimento procure garantir um impacto reduzido na região do assentamento e possibilidades de um tratamento mais orgânico do animal.

São estudadas as possibilidades de tratamento do animal utilizando medicamentos não abusivos, de criação do gado sem a utilização de meios artificiais para o crescimento do seu apetite, e o cuidado do solo de forma natural, através da matéria orgânica gerada pelos próprios animais, evitando, com isso, o uso de adubo artificial ou de agrotóxicos.

Pesquisar tais tecnologias torna-se relevante diante da verificação da situação da produção de leite do assentamento durante a época do estudo: ao considerar o histórico da comunidade, o autor verifica que, ainda que muitos avanços tenham sido realizados, o leite ali produzido pode, a partir de algumas medidas, garantir melhor o bem estar e a qualidade de vidas de todos do assentamento, além de torna-se mais saudável para o consumidor.

Este estudo, portanto, busca compreender as limitações da atual produção local e, a partir delas, apropriar-se dos conceitos, tecnologias e conhecimentos capazes de auxiliar a suprir as demandas do grupo e do próprio ecossistema. O material científico gerado acerca do tema deve ser apropriado de forma que o desenvolvimento humano regional seja cada vez mais possibilitado, a qualidade de vida seja garantida e a saúde do ambiente e dos indivíduos permaneça em foco.

Em outras palavras, o trabalho realiza o movimento de pensar as possibilidades de desenvolvimento mais sustentável, as demandas da produção de leite, as necessidades da comunidade e, a partir desses fatores, os meios de otimização da produção, de forma a respeitar o contexto social e o caráter coletivo do Movimento, e visando o equilíbrio ambiental.

O trabalho organiza-se em quatro capítulos. O primeiro capítulo busca traçar um pequeno histórico do Assentamento Sul Bonito, em particular em como a atividade leiteira veio a se tornar uma das principais atividades econômicas dentro da região, em um contínuo crescimento da produção, em particular do grupo coletivo Chico Mendes.

O grupo Chico Mendes, objeto de observação do autor, foi a primeira cooperativa formada no Assentamento Sul Bonito, e tem como principal fonte de renda mensal a atividade leiteira. O estudo enumera as dificuldades financeiras enfrentadas pelo grupo no passado, as soluções encontradas e a busca coletiva por uma produção de maior qualidade.

O segundo capítulo aprofunda os conceitos de produção orgânica e leite orgânico, tal como observado no referencial teórico do trabalho. Tal aprofundamento se torna necessário para pensar os modos de implementação de tais técnicas na realidade do grupo.

A terceira parte do trabalho enumera quais são os “passos” necessários para serem seguidos pelo produtor que deseja transformar a sua produção de leite em uma produção orgânica, comparando constantemente com as atividades já realizadas pelo grupo coletivo Chico Mendes.

O capítulo final do trabalho apresenta de que forma a atividade leiteira deve ser levada a comercialização para um desenvolvimento possível e solidário entre os membros do grupo coletivo.

Em suas considerações finais, o autor volta a afirmar como a produção orgânica como forma de cuidado e preservação do meio em que o grupo coletivo atua, e da geração de um leite mais saudável, trazendo vantagens ao assentamento, ao ambiente e ao consumidor.

Trechos da Monografia

Introdução

“Este trabalho é produto de uma pesquisa realizada no Assentamento Sul Bonito, município de Itaquirai, no Estado de Mato Grosso do Sul. Um dos fatores que me estimulou a realizar este trabalho foi em saber que o grupo já vem trabalhando a atividade leiteira já há algum tempo, e que os mesmos buscam dos recursos oferecidos em suas propriedades alternativas para obterem bons resultados na atividade leiteira, e preservação do meio ambiente.”

Capítulo I – Histórico Assentamento Sul Bonito

“O trabalho individual pode ser um limite para os assentamentos, pois ele acaba limitando os camponeses de melhor estruturação da atividade produtiva que venha desenvolvendo por falta de recursos financeiros. Quando organizados, podem fazer uma junção deste recurso para a aquisição dos implementos necessários para o melhor desenvolvimento da atividade.”

Capítulo II – Contextualização da produção orgânica e a agricultura familiar

“Em função de suas particularidades, como tamanho, diversidade de produção, baixa utilização de insumos, acesso restrito a financiamentos agrícolas, a agricultura familiar tem aí elementos fundamentais para ser o carro chefe em organizar atividades de produção orgânica, até mesmo um contexto que é a prática do envolvimento do trabalho familiar no trabalho produtivo nos assentamentos, fazendo disto também uma ferramenta de formação das crianças e jovens. Pois além de viver no campo e tirar dele produtos para a alimentação, tem se a preocupação com a preservação do meio ambiente. Além de reduzir custos, produzir um produto saudável sem uso de veneno e outros produtos químicos, garantir no mercado um produto diferenciado. Onde o mesmo garanta renda e qualidade de vida.”

“Um dos produtos positivo da na produção orgânica para agricultura também é de desenvolvimento de uma agricultura ecologicamente equilibrada, socialmente justa e economicamente viável. As definições surgidas transmitem a visão de um sistema produtivo de alimentos que garanta, ao mesmo tempo, a manutenção em longo prazo dos recursos naturais e da produtividade agrícola, o mínimo de impactos adversos ao ambiente, o retorno adequado aos agricultores e trabalhadores rurais, a otimização da produção com mínimo uso de insumos externos, a satisfação das necessidades humanas, de alimentos e de renda, e atendimento das necessidades das famílias e das comunidades rurais.

E com isso podemos analisar também os benefícios que a sociedade urbana e o ambiente urbano receberão, direta ou indiretamente (menor migração para a cidade, menores gastos com saúde por acesso a alimentos saudáveis, contribuição para o combate à violência devido à geração de maior número de emprego, etc.).”

“Quando falamos em produção orgânica, já imaginamos que seja uma produção diferenciada do sistema convencional, e que de fato é. Pois se trabalha com o aproveitamento de todos os recursos naturais disponíveis e que tudo se transforma em matéria orgânica para o solo, e as formas de combate à pragas de produção orgânica: sabemos que a mesma não pode ter sido trabalhada com uso de produtos químicos por, no mínimo, três anos consecutivos, tempo esse que o solo levaria para descanso e neutralização dos resíduos utilizados nos anos

anteriores. Mas não apenas e simplesmente isso. Esse seria um dos conceitos que mais conhecemos de produção orgânica.”

“Esse é um dos itens que mais me chamou a atenção no trabalho (“O que é leite orgânico?”). Pois temos nosso conhecimento sobre a produção orgânica, mas não da produção de leite orgânico, pois além de ser um produto raramente encontrado no mercado, tem-se no Brasil um número bem pequeno de produtores. Então, para melhor esclarecimento sobre o que é o leite orgânico, estive estudando um material elaborado pelos dr. Gilmar de Almeida Gomes e Weber da Silva Robazzi, do Departamento de Engenharia de Alimentos – Centro de Educação Superior do Oeste Universidade do Estado de Santa Catarina. Pois, segundo eles, só podemos considerar um leite orgânico à partir do momento em que os animais são criados de forma saudável, sem a utilização de antibióticos, hormônios, vermífugos, promotores de crescimento, estimulantes de apetite, uréia e demais aditivos não autorizados.”

Capítulo III – A importância da genética animal para a produção leiteira

“Um elemento fundamental de ser observado quando se trata da atividade leiteira de produção é a questão dos animais, pois os mesmos tem que ser animais de genética para a produção de leite.”

“O grupo já vem trabalhando com animais de raça holandesa a mais de oito anos, porém perceberam que esses animais são bastante sensíveis a exposição ao clima da região, que é um clima de bastante calor em período de verão. Com isso, os animais exigem muita sombra, não conseguem ter uma boa alimentação na pastagem, tendo uma perda no peso e na produção de leite, pois os animais apresentam bastante *stress*.”

“Um fator indispensável na atividade leiteira é o planejamento e controle da alimentação dos animais, pois segundo o Sr. Valmir Antunes, responsável pelo setor do leite do grupo Chico Mendes, afirma que o investimento no trato dos animais nunca é um investimento inválido, pois para que se tenha bons resultados produtivos, depende muito de uma boa alimentação recebida pelos animais.”

“O grupo vem trabalhando com o cultivo da leucena, por a mesma ser uma variedade de forrageira altamente rica em proteínas, além de outras utilidades, como o fornecimento de madeira, e até mesmo como sombreamento para os animais. Segundo Elizabeth Nogueira Fernandes e Luiz Januário Magalhães Aroeira, pesquisadores da EMBRAPA, a leucena é originária da América Central, sendo uma planta altamente palatável para o gado, e sua tolerância à seca é de grande relevância para ser empregada nos sistemas de alimentação do rebanho no Brasil Central. A leucena mantém-se verde na estação seca.”

“O PRV (Sistema Pastoreio Voisin) não é simplesmente um roteiro de uso de pasto. É a tecnologia mais eficiente, moderna e econômica para a utilidade limpa a base de pasto. Além do mesmo ser um instrumento importante na recuperação de solos degradados, pois com o controle de rotação nos piquetes, os animais defecam e isso se transforma em matéria orgânica. Para que se tenha uma matéria orgânica boa, é preciso que os animais sejam bem alimentados, e que consumam bastante água, pois assim defecarão fezes bastante mole, o que acaba atraindo seres como o besouro rola-bosta e minhocas, que foram a mistura dessas fezes com o solo. A urina da vaca é outro fator importante no processo de enriquecimento do solo, pois é rica em uréia, que contribuirá bastante no desenvolvimento da pastagem e na recuperação do solo. Pois ele acaba sendo corrigido de forma natural pelos próprios animais.”

“Segundo Andre, o PRV é um sistema de pastagem que tem como finalidade maximizar a captação de energia solar, que é o principal insumo, transformando-a em utilidades, através de pasto e do organismo animal, respeitando o seu bem estar e buscando sempre a maior eficiência produtiva, de acordo com os mais altos padrões de qualidade, para uma produção orgânica e sustentável, isto é, agroecológica.”

(...)

“As alternativas dotadas pelo grupo de formas praticadas demonstra que o mesmo já tem um grande caminho andado nesta questão da produção de leite orgânico. Porém, gostaria de ressaltar que, para que se definam como produtores de um produto orgânico, o grupo terá que rever alguns conceitos de produção orgânica. E, na busca de estudo literários e em sites, vimos que o grupo tem falhas.”

“Sendo assim, gostaria de propor que busquem conhecimentos sobre o controle de doenças animais, pois os mesmos ainda fazem uso de vacinas e produtos químicos, como a uréia, na mistura da ração. Atualmente, já existem vários cursos de capacitação de produtores orgânicos, onde trabalham desde o manejo à preparação de produtos homeopáticos para combate a doenças e controle de pragas.”

Considerações Finais

“As práticas de manejo trabalhadas pelo grupo coletivo Chico Mendes são de extrema importância, até mesmo como exemplo para os demais assentamentos vizinhos e futuros, pois os camponeses não poderão se preocupar apenas com lucros, mas sim ter uma visão da importância do seu trabalho para sua existência e os demais da sua espécie, desfrutando do que a natureza lhes propõe, e ao mesmo tempo cuidando da mesma para as futuras gerações.”

“(…) Podemos observar que a produção do grupo não pode ser concretizada como produção orgânica, por terem essa limitação no uso de produtos sintetizados, composto por substância com alto teor químico desenvolvido em laboratório.”

“A produção orgânica é a forma mais correta de produção de um produto limpo, e de preservação e respeito ao meio ambiente. Portanto, temos e devemos utilizar formas de manejo nas atividades desenvolvidas nas unidades de produção que garanta o cuidado ao meio ambiente como prioridade, pois estaremos cuidando dela para as futuras gerações. E estamos vivenciando um momento de maior destruição da natureza para aplicação de mono cultivo, da agricultura e da pecuária.”

3. Produção de fumo com o uso intensivo de agrotóxico e alguns de seus problemas na área da saúde, no Assentamento José Maria, Abelardo Luz, SC.

Autor: Salair dos Anjos.

Trabalho monográfico apresentado como requisito para a conclusão do curso técnico em Saúde Comunitária do Instituto de Educação Josué de Castro – IEJC. Resumo realizado por Thatiana Victoria Machado.

Este trabalho visa examinar a situação da produção agrícola de fumo no Assentamento do Movimento dos Trabalhadores Sem Terra José Maria, focando-se na forma como o uso dos agrotóxicos para combater as pragas na produção vem afetando a saúde dos trabalhadores e o equilíbrio ambiental.

Ao longo do trabalho, o autor também fará uma análise de quais são os sujeitos de interesse no uso amplo de agrotóxicos na produção, isto é, quais são as forças que motivam os trabalhadores a utilizarem tais insumos químicos e quais os indivíduos ou companhias que vem a lucrar com tal utilização.

O autor busca trazer para a sua pesquisa o discurso apresentado por tais companhias, de que modo este discurso de venda dos agrotóxicos “mascara” as intenções das empresas e os reais efeitos do produto, e de que forma este trabalho de divulgação pode levar o trabalhador a consumir algo que não conhece.

A partir do problema concreto atual da degradação do meio ambiente e da saúde afetada dos indivíduos pelo uso dos agrotóxicos, o autor procura conceituar saúde, doença, compreender o modelo de organização social presente no Assentamento da atualidade e diferenciar o agrotóxico da imagem de defensivo agrícola difundida pela propaganda.

Para o autor, o deslocamento da prática agrícola de uso de agrotóxicos não somente deve ser defendida diante da necessidade de preservação ecológica e da saúde do indivíduo, como também se apresentará como essencial na construção de uma sociedade igualitária, projeto político do Movimento.

Segundo o mesmo, a tecnologia e o conhecimento empregados na produção de agrotóxicos (assim como na construção de uma imagem de defensivo agrícola) servem aos valores relativos ao capital, isto é, contribuem somente para o lucro de grandes companhias, que não levam em consideração as práticas e vivências humanas ou ambientais.

O trabalho constitui-se de quatro capítulos, complementados pela apresentação e pela conclusão. Já na apresentação, o autor expõe o objetivo da pesquisa, que, a partir do enfoque na área da saúde, pensará a relação do agricultor com o agrotóxico e a organização interna dos assentamentos do MST.

No primeiro capítulo, o autor lança um olhar no projeto político e social do Movimento a partir do seu histórico de lutas e ocupações, assim como traça um breve histórico do Assentamento José Maria e da organização da sua produção. Ao tratar da organização da produção no Assentamento, o autor expõe como a produção familiar é incompatível com a atual prática de financiamento de galpão por grandes empresas de fumo, como a Universal Tabaco e a Sousa Cruz. Tal financiamento funciona como dispositivo de manutenção da lógica do mercado no interior mesmo do Movimento, uma vez que “aprisiona” o trabalhador a uma dívida, tornando-o dependente da empresa e levando-o sempre a buscar o lucro do mercado para pagar as parcelas do galpão.

No segundo capítulo, o autor traça a história do uso de agrotóxicos na produção agrícola, desde a sua origem no pós-guerra até sua inserção no Brasil. O autor trabalha ainda a relação dos agrotóxicos, nocivos à saúde e ao meio ambiente, com um discurso difundido acerca do “fim da fome mundial” – em outras palavras, o autor busca expor a imagem construída pelos mecanismos de venda.

Ainda neste mesmo capítulo, em outro sub-tópico, o autor investiga um pouco mais a imagem criada para o agrotóxico, expondo a ideologia capitalista presente no uso do termo “defensivo agrícola” e o contexto no qual este termo passa a ser utilizado.

No terceiro capítulo, o trabalho passa a examinar a situação da produção agrícola no Assentamento José Maria, assim como a visão dos trabalhadores do conceito de saúde.

O autor verifica que o senso comum presente naquela comunidade define “saúde” como mera ausência de doença. Segundo ele, um conceito de saúde mais amplo – tal como está presente no interior da política do MST e deveria ser parte da visão de mundo de todos os membros do Movimento – representa não somente uma compreensão mais aprofundada das dinâmicas humanas, como também é um instrumento político de grande força. A relação histórica de saúde-doença leva o indivíduo a reproduzir uma ideologia centralizada no combate a processos de doença, na venda de remédios, na separação da esfera política da esfera física e mental. Isso seria anti-revolucionário, não contribuindo para a construção de uma sociedade mais justa ou de uma relação mais humana com a saúde.

Em outros dois sub-tópicos, o autor busca compreender a origem da produção de fumo dentro da comunidade, assim como a contínua diminuição de uma produção familiar de subsistência, que não responda a lógica de lucro empresarial. Um sub-tópico é dedicado somente à discussão da relação do produtor com a empresa, através dos depoimentos coletados no interior do Assentamento.

Ao final deste capítulo, o autor demora-se a discutir as conseqüências para a saúde do indivíduo da exposição contínua, direta ou indireta, aos agrotóxicos. Muitos dos exemplos citados neste trecho são ocorrências de dentro mesmo da comunidade de trabalhadores de José Maria.

No último capítulo, apresenta-se a possibilidade de construção de outra forma de organização de trabalho e modelo de produção, a partir da visão de mundo e sociedade do projeto político do Movimento dos Trabalhadores Sem Terra. O autor apresenta a necessidade da Reforma Agrária, solução para a “doença” do capital que afeta a sociedade atual.

Esta nova organização social, defendida neste capítulo, estaria presente em todas as instâncias da vida do indivíduo, e não somente na sua produção ou na ausência da busca pelo lucro. O projeto social do MST mudaria a concepção coletiva de educação, saúde, cultura e até mesmo gênero, pensando mais nas práticas humanas do que na exploração das fontes de lucro.

O autor conclui seu trabalho colocando que, a partir de sua visão pessoal, existe pouco benefício para os trabalhadores e para as famílias assentadas no uso dos então chamados “defensivos agrícolas”, mas que as indústrias produtoras dos mesmos desenvolveram dispositivos capazes de levar o indivíduo à tornar-se dependente desta prática agrícola.

Trechos da Monografia

Apresentação

“Este trabalho tem como objetivo citar algumas preocupações na questão da saúde devido à produção de fumo e proporcionar alguns dados sobre a mesma, o que ajudará no debate e na organicidade de nossos assentamentos.”

Capítulo I – História da Luta pela Terra feita pelo MST

“Sabemos que o modelo de produção implantado na sociedade sempre foi voltado para os interesses das grandes multinacionais, que visam apenas as grandes propriedades e a produção para a exportação, e não se endereçando qual é a lógica a ser usada, nem com a vida do ser humano e da natureza.”

“Nesta região sempre prevaleceu a cultura da soja, até o município é considerado o maior produtor de soja de Santa Catarina. Quando no início do assentamento foram repassados os créditos, os assentados investiram na correção do solo para obterem melhor produtividade na soja, milho e alguns visavam a produção de leite. Porém, não se tinha claro que, na lógica capitalista, a soja não está projetada para a pequena propriedade, ela necessita de um alto investimento para que se obtenha uma produção razoável desta maneira convencional.”

“A partir do ano de 1999/2000, quando o governo federal cortou as verbas do custeio que é a linha de crédito voltada para as áreas de assentamentos, os assentados ficaram sem alternativas, pois estavam viciados com o crédito e, sem eles, não tiveram condições de se manter, e a produção de soja estava arruinada.”

“E foi neste contexto que começou os investimentos das empresas que trabalham na linha de produção de fumo, a Universal Tabaco e a Sousa Cruz, com propostas irresistíveis nas condições econômicas em que estavam as pessoas, oferecendo galpão, insumos, sementes e assistência técnica em casa, sem que o produtor tivesse necessidade de sair de casa para obtê-la e, uma das coisas essenciais para as famílias, a compra da produção na sua totalidade.”

“A empresa financia o galpão para os assentados pagarem em 7 anos, o que deixa as pessoas com um compromisso em se manter na lógica de produção que os técnicos auxiliam, com o uso de muitos agrotóxicos e insumos químicos.”

“A produção para o autoconsumo da família fica em segundo plano, pois primeiramente tem que pensar em plantar e cuidar do fumo.”

Capítulo II – Histórico da Implantação dos Agrotóxicos

“Sabe-se que, quando terminou a Segunda Guerra Mundial, todos os investimentos que se tinha na construção de materiais como armas bélicas, tanques de guerra, venenos, bombas teriam de ser usados para um outro investimento, que gerasse lucro para as grandes indústrias não perderem o seu investimento feito na área da maquinaria e na ciência.”

“Com a destruição dos países e da produção que existia, a melhor maneira encontrada foi transferi-las para a área da produção agrícola, implantando um novo sistema de trabalhar com a terra e a produção, não mais voltada para o trabalho manual, como era na época, mas sim com as máquinas, insumos e agrotóxicos (venenos) reaproveitados da guerra, com o pretexto de ‘acabar com a fome no mundo’.

“Esse modelo ficou chamado de ‘revolução verde’ e iniciou em torno de 1945 (...)”

“A ideologia que as multinacionais querem passar de usar os agrotóxicos adequadamente para usufruir seus benefícios com segurança, realmente é apenas uma desculpa adicional para se desvincular da agressão causada para a saúde das pessoas e da natureza. PIS se alguém se envenenar ou envenenar um rio ou mata é porque não soube usar adequadamente, a empresa não tem nada a ver com a ignorância de quem está utilizando o produto.”

Capítulo III – Situação atual do Assentamento José Maria

“A organicidade do MST mais em específico tem-se nos núcleos de base, organizados quase que 100% de abrangência. Porém, quando se fala de qual realmente é o papel do núcleo

na ideologia e na formação da consciência de seus membros, então temos que analisar mais fundamentalmente esta questão, pois nem todos têm o entendimento de qual é o papel do indivíduo na mudança da sociedade.”

“Para as famílias assentadas, a saúde ainda é vista apenas como a ausência de doenças, pois não se tem uma amplitude mais abrangente da discussão de que saúde é um estado de bem estar físico, psicológico e social. Sabe-se que a consciência das pessoas é determinada pelo estado de suas forças produtivas, e isso coloca a um nível geral da sociedade que só estão bem quando conseguem estar envolvidos no processo produtivo.”

“Já para o MST, saúde é o bem estar físico, psíquico e social, ou seja, estar com saúde é conviver em uma sociedade sadia, onde homens e mulheres tenham seus direitos respeitados e possam participar das decisões com liberdade, onde a saúde não seja apenas a ausência de doenças no corpo.”

“Fazer parte de uma organização que vise o cuidado com os seres humanos, a natureza, a terra, o ar e a água é de fato o principal fator determinante para chegar a construção na prática do conceito de saúde que queremos.”

“Sabemos que são os fatores histórico e produtivo que determinaram os conceitos de saúde até hoje existentes. E que foram as lutas de classe e modelos sociais defendendo determinados interesses que os transformaram conforme sua consciência e necessidades.”

“Os trabalhadores rurais, principalmente os produtores de fumo, incorporam as suas atividades o uso de agrotóxicos como uma atividade normal e rotineira, devido à propaganda enganosa e até o pacote das empresas que ensinam-lhes que estes são ‘defensivos agrícolas’ ou ‘remédios’ capazes de acabar com as pragas das lavouras.”

“De uma maneira geral, se entende que toda e qualquer pessoa, até por instinto humano, queira resolver os seus problemas e necessidades de imediato, mas também percebesse que elas caem no comodismo de procurar alternativas que sejam mais proporcionais a sua realidade, ou pelo menos analise qual de fato e a responsabilidade da empresa e o que ela esta oferecendo para a continuidade deste pacote tecnológico que só visa a destruição da pequena propriedade rural. Em relação ao que se refere a produtor e empresa, se resumiu entre produtor e técnico, isso demonstra que o entendimento de empresa para os produtores ainda é muito restrito, mas de concreto o que eles enxergam é só o técnico de instrução, ai não lhe tira a razão.”

“No entanto, a análise que deveria ser feita, de como a empresa visualiza os produtores como homens, mulheres e crianças, que tem seus problemas, dificuldades e limitações, não se consegue fazer.”

“A empresa não considera o trabalho das mulheres e crianças perigoso de se intoxicar porque geralmente não passam veneno, mas será que automaticamente o veneno se evapora da planta? Muitas vezes não é respeitado um intervalo de tempo para que ao menos o cheiro do veneno saia, e eles já estão trabalhando.”

“No meu ponto de vista, a relação existente é que não deixa de ser aquela entre empregado e patrão, uma manda e outro obedece, um vende mão-de-obra e produção barata e outro compra, industrializa e vende, faturando sob o produto acabado. É essa a relação da produção em uma sociedade capitalista.”

“As famílias não conseguem fazer a ligação entre o problema de alergia que as crianças têm com o trabalho lá na roça ou no galpão junto ao fumo que tem veneno. Até uma mãe disse ‘Meus filhos têm alergia geralmente na época de classificar o fumo no galpão’. Porque nos demais serviços as crianças ficam na casa, e quando é no galpão perto da casa elas estão lá no meio do fumo.”

“O que acontece com os agrotóxicos, fármacos e outros produtos químicos utilizados na agricultura sob o controle das mesmas empresas, portanto cabe a ela fazer com que as pessoas acreditem que os agrotóxicos são inofensivos a saúde humana, que o seu papel é ser ‘defensivo agrícola’, contribuindo na produção de alimentos, o que gera a vida, não morte.”

Capítulo IV – Contraposição ao modelo atual de organização social

“Se a doença em uma célula se constitui na ausência de trocas, na acumulação, na superação do movimento, na incapacidade de adaptar-se, de morrer para ceder espaço a vida nova. Da mesma forma é esta doença do sistema capitalista, gerando a dor da miséria, da doença, da fome, da concentração e da morte. Se a saúde é a luta ao nível de célula, é esta mesma luta que precisa estar presente na célula principal do sistema político, econômico e social do nosso país. Só assim chegaremos na constituição de uma sociedade justa e soberana. (livro Homeopatia, A cura pelo semelhante)”

“A Reforma Agrária é um conjunto de medidas necessárias que vão mudar o jeito da propriedade da terra e a organização social. Para que se possa construir uma sociedade democrática e justa, onde os trabalhadores sejam donos do resultado de seu próprio trabalho, para acabar com a desigualdade social e eliminar a pobreza.”

“Deve-se ter trabalho de prevenção e promoção à saúde para as famílias que moram nos acampamentos e assentamentos, para isso se visa à formação de militantes, qualificando-os em todos os aspectos desta área.”

“O Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra vem desenvolvendo atividades de conscientização junto a sua base. São experiências que visam construir na prática o novo

modelo agrícola. Experiências no campo da produção, industrialização e também a comercialização, sempre respeitando o meio ambiente, as relações ente os indivíduos e construindo uma consciência de desenvolvimento.”

Conclusão

“Os agrotóxicos matam, mutilam e intoxicam. Porém, as empresas fabricam, os vendedores e técnicos andam bem vestidos, contam coisas boas, e parece que têm razão.”

“Há muitos agricultores que não imaginam o mal que fazem estes venenos que eles conhecem como ‘defensivos agrícolas’ ou ‘remédios’, e deixam parecer que, quando sabem, ignoram qualquer alternativa e temem perder a lavoura se deixarem de usá-los.”

“Contudo, nos cabe uma profunda reflexão e análise, nós enquanto MST, setores que temos a tarefa de discutir, trabalhar junto à base. Será que estamos tendo sucesso no que desempenhamos? Parece-me que, quando procuramos algo concreto, tudo nos foge do palpável. Isto representa a fragilidade que a organização no geral, sem mencionar setores, vem tendo no dia-a-dia do seu trabalho.”

4. Estudo sobre melhoramento da produção no Centro de Experimentos Agroecológico Pablo Neruda, no Assentamento Sétimo Garibaldi – Município de Terra Rica – Paraná

Autora: Maria de Fátima Lima.

Trabalho monográfico apresentado no ano de 2010, como requisito para a conclusão do curso técnico em administração de cooperativas, do Instituto de Educação Josué de Castro – IEJC. Resumo realizado por Thatiana Victoria Machado.

O trabalho, focado na experiência do Centro de Experimentos Agroecológico na comunidade de Sétimo Garibaldi, busca compreender de que forma a pesquisa e as ações realizadas através da iniciativa do Centro podem contribuir para a vida do coletivo de trabalhadores ali presente.

O trabalho procura, portanto, expor de que forma se organiza a produção dentro da comunidade, e quais são as possíveis formas de otimizar esta produção, tendo como norte o trabalho coletivo e a construção de uma sociedade solidária, de acordo com a ideologia presente no Movimento dos Trabalhadores Sem Terra.

O projeto do Centro também busca possibilitar uma produção agrária de reduzido impacto ambiental, isto é, que não agrida diretamente o equilíbrio do espaço habitado e, igualmente, forneça uma alimentação saudável para aqueles que consumirem.

Igualmente, a produção do Assentamento Sétimo Garibaldi busca garantir a presença da agricultura familiar, isto é, proteger o agricultor da presença de grandes cooperações e seu domínio sobre a produção agrícola.

Para tanto, aplica-se no interior do Assentamento práticas e saberes que permitam simultaneamente uma educação política e ambiental dos trabalhadores do coletivo, ampliando a produção através dos recursos tecnológicos possíveis. A autora localiza, como exemplo de sucesso da mesma prática, a experiência semelhante vivida no Assentamento da região de Querência do Norte, que contou com o investimento Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e o apoio da Universidade Federal de Santa Catarina. Neste projeto, era oferecido ao trabalhador, por exemplo, os meios necessários para a substituição do uso de insumos químicos por insumos naturais.

Localizando socialmente uma necessidade de desenvolvimento tecnológico capaz de seguramente fortalecer as formas de desenvolvimento dentro da comunidade do Assentamento, a autora verifica que a existência do Centro de Experimentos Agroecológico é importante para que o objeto do trabalho ali realizado possa ser plenamente investigado, não visando o lucro, mas sim as práticas humanas presentes naquele espaço.

Tal tecnologia desenvolvida e repassada no interior do grupo se torna, de acordo com a leitura da própria autora, um instrumento de luta, uma vez que possibilita que os membros do Assentamento organizem seu trabalho e sua produção de forma a manter sua soberania e permanência na luta social do Movimento.

O trabalho se organiza em quatro capítulos, complementados pela apresentação e pela conclusão. Ainda na apresentação, a autora coloca os objetivos da sua pesquisa, que constituem-se de, entre outros pontos, da compreensão da inserção do Centro de Produção no cotidiano do Assentamento e sua melhoria na produção da agricultura familiar já presente neste grupo. Um dos seus objetivos é, também, encontrar alternativas possíveis para que o projeto seja ampliado.

Em seu primeiro capítulo, a autora traz um breve histórico do Movimento, expondo alguns dos posicionamentos políticos que alicerçam a luta social e algumas datas marcantes, assim como a relação presente no interior do Movimento entre a luta social e a agricultura e a terra. Ainda neste capítulo, há o histórico do Município de Terra Rica, onde se localiza o Assentamento Sétimo Garibaldi, assim como a história da fundação do mesmo. Por fim, a autora fala acerca do início do Centro no qual se foca a sua pesquisa, e explora os debates e discussões que levaram o grupo a perceber a necessidade de um Centro de Experimentos naquela localidade.

O segundo capítulo do trabalho trata de expor as dinâmicas internas e organicidade do Assentamento e do próprio Centro, a gestão e as instâncias internas do grupo e a cooperação na produção coletiva.

O terceiro capítulo busca expor algumas das práticas agroecológicas que servem de referência para o trabalho no Centro Pablo Neruda, a partir da conceituação da agroecologia. Neste capítulo, a autora também coloca alguns dos objetivos que o grupo busca alcançar com o Centro, como um manejo de pragas sem a utilização de agrotóxicos e a busca por práticas capazes de recuperar o solo de plantio.

O capítulo quatro traz alguns dos resultados alcançados com o Centro Pablo Neruda como, por exemplo, uma melhor organização familiar da produção – e, conseqüentemente, uma maior possibilidade de sustentabilidade destas famílias –, assim como a constante conscientização dos trabalhadores acerca das possibilidades de produção ecologicamente sustentáveis. A autora explora, portanto, o impacto social dos resultados que pode observar a partir da coleta de dados no Centro.

Ainda neste mesmo capítulo, a autora também busca listar algumas das limitações do Centro, devido à falta, por exemplo, de mão-de-obra e capacitação técnica. Contrapondo-se as

falhas na estrutura do próprio Centro, a autora também apresenta o potencial do trabalho do Projeto Pablo Neruda, e quais benefícios reais o Centro ainda pode trazer para a comunidade.

Como conclusão, a autora reafirma a importância da pesquisa agroecológica na produção agrícola dos Assentamentos Sem Terra, assim como a importância de um aprofundamento no conhecimento científico e político dos trabalhadores como forma de ampliação da suas relações com os meios de produção. A autora termina seu trabalho focando na relação do ser humano com o espaço natural no qual está inserido, e a busca por um maior equilíbrio econômico, social e ambiental.

Trechos da Monografia

Apresentação

“O objetivo geral da minha pesquisa é entender quais são as ações que a unidade de Produção Agroecológica Pablo Neruda tem realizado e servido de referência teórico-prático para as famílias do PA Sétimo Garibaldi e como elas se relacionam com o Projeto. Compreender o grau de contribuição da unidade de produção Pablo Neruda para as famílias assentadas e sugerir alternativas de cooperação para a ampliação do projeto.

E busca entender em seu contexto geral a importância da cooperação para o assentamento e para o PPN, levando em consideração a organização da produção existente, a cooperação e todas as possibilidades de comercialização, inclusive no mercado de leite, e das relações de trabalho.”

Capítulo I – Breve Resgate do Início do MST

“O Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra é um movimento de massas autônomo que iniciou de 1984, espelhou-se nas lutas de classe que vêm se estendendo ao longo da história, desde os nossos ancestrais, quando o povo começou a perceber que estava sendo explorado através da força de trabalho, e que portanto concentravam os meios de produção para o benefício de apenas um indivíduo.”

“Para o MST, assim, é necessário promover, cada vez mais, as lutas sociais para garantir a construção de um modelo de agricultura que priorize a produção de alimentos e a distribuição de renda. Hoje, completando 25 anos de existência, o papel do movimento social e continuar organizando as pobres do campo, conscientizando-se de seus direitos e mobilizando-os para que lutem por mudanças.”

“O processo de organização da produção no Assentamento (Sétimo Garibaldi) logo nos primeiros anos não foi uma experiência muito boa para as famílias. Vários fatores determinaram uma mal adaptação dos meios produtivos, um dos limites foi que a maioria das

famílias vieram das regiões onde o clima era mais propício à agricultura, como sul e leste, e na região não se deu o mesmo processo de produção.”

“Na brigada surge um debate em torno de melhorar as formas de organização da produção, levando em conta um novo modelo, uma nova forma de produzir que garantisse aos assentamentos que estes deveriam ter uma relação mais ampla com o jeito de produzir, desvinculando-se da agricultura convencional, e garantindo a autonomia da unidade familiar.”

“Apesar do conjunto de direção da brigada e do assentamento que primeiro a necessidade seria a criação de uma associação, decidida assim pela decisão coletiva do grupo de direção. E que de fato ela foi criada. Em agosto de 2004 surge a ACANP (Associação de Cooperação Agrícola dos Agricultores no Noroeste do Paraná), com sede no município de Terra Rica, e sua área de ação seria na região noroeste do Paraná. Os objetivos da associação primeiramente seria apoiar a RA, estimular o desenvolvimento agrícola e o progresso econômico e social dos assentamentos, incentivando a cooperação e as formas associativas de produção e alternativas agroecológicas e, principalmente, promover projetos que visassem a preservação do meio ambiente e a educação ambiental nas áreas de assentamento e acampamento.”

“E a principal idéia deste projeto é desenvolver experiências agroecológicas junto às famílias do assentamento, visando prioritariamente à produção de alimentos saudáveis para o sustento familiar. Nesta dimensão, deve politizar e melhorar as condições produtivas dos assentamentos. A proposta inicial seria que este espaço fosse uma matriz tecnológica em agroecologia, produção de alta genética de gado leiteiro e outros tipos de produção agrícola.”

“Estimulados pelos resultados das experiências realizadas por pequenos agricultores assentados da região de Querência do Norte, em parceria entre COANA (Cooperativa de Comercialização e Reforma Agrária Avante Ltda.) e a UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina) para desenvolvimento do projeto de pesquisa ‘Produção Agroecologia de Leite em Assentamentos de Reforma Agrária na Região Noroeste do Paraná’, que contou com o apoio do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico).”

“Neste projeto, os agricultores seriam orientados a substituir gradualmente os insumos químicos por insumos naturais, entre eles, fortalecendo cada vez a transição para a agroecologia.”

“E mais a produção de leite deu, que se pelo fato de que ele constitui a principal fonte de renda dentre as famílias de agricultores familiares de nossa região (encontrado em 100% das famílias).”

“Produção de sementes crioulas, diversidade de hortaliças e frutíferas. Um espaço de práticas cotidianas de cooperação e formação política e ideológica. Em todas as áreas do MST, onde os trabalhadores teriam absoluto controle sobre os seus meios de produção (desde a matéria-prima até a comercialização).”

Capítulo II – Descrição da organização das instâncias internas do Assentamento Sétimo Garibaldi

“No assentamento, as famílias se organizam em seus lotes individuais, o modelo de assentamento proporciona que as famílias possam manter alguns objetivos em comum, neste espaço de convivência diárias vários fatores determinam uma melhor convivência de todas as pessoas. Nesse sentido, pretende-se que a organização social dentro do assentamento fortaleça e gere os processos de participação para todos.”

“Diante dessa constatação, olhando para a realidade, podemos perceber que os assentamentos conquistados pelos processos de Reforma Agrária não são só uma unidade de produção, mas também são uma unidade cultural, composta de seres humanos que são capazes de identificar os problemas que norteiam a realidade.”

“A organicidade e a convivência social, os meios sociais de produção pelos sujeitos vão se estabelecendo como um princípio educativo de ação e prática social. Os assentamentos precisam se assumidos como território político, onde as famílias possam se tornar responsáveis por conduzir as decisões.”

“Os trabalhadores precisam se apropriar do conhecimento já produzido e conhecer a realidade e os problemas que os rodeiam, e que estão expostos e precisam ser resolvidos.”

“No assentamento, a organicidade vem como um elemento para contribuir na organização e uma participação ativa das famílias, mas as famílias necessitam compreender que a esfera da luta de classe vai além do lote individual, buscando então compreender que, além da necessidade familiar, existem muitos elementos a serem considerados nesse determinado espaço.”

“A luta pela terra é por si só uma experiência de cooperação. No sentido de que os Sem Terra tiveram que se juntar e se organizar para lutar pelo pedaço de terra. Mas a cooperação foi um processo gradual, tendo como princípio a multiplicação de associações coletivas que estavam mais vinculadas à produção e às grandes associações do que estavam voltadas para a prestação de serviços. Destas experiências vieram longos debates surgidos em seminários organizados para discutir a organização econômica dos assentamentos.”

“Por isso, a cooperação para o MST é uma ferramenta de luta, na medida em que ela contribui para a organização dos assentados e com o desenvolvimento de uma forma coletiva de economia em que a exploração do homem pelo homem não seja a base.”

Capítulo III – A produção agroecológica baseada na auto-sustentação

“O termo agroecologia pode significar muitas coisas. Superficialmente definida, a agroecologia geralmente incorpora idéias mais ambientais e de sentido social acerca da agricultura, focando não somente a produção, mas também a sustentabilidade ecológica dos sistemas de produção.”

“Implica um número de fatores sobre a sociedade e produção que estão além dos limites do campo da agricultura, ou seja, enfoca as relações ecológicas no campo e o seu objetivo maior é eliminar a forma, a dinâmica e a função destas relações.”

“O desenvolvimento local sustentável, como estratégia de implementação de um projeto com uma viabilidade econômica rápida e que a mesma transforme este determinado espaço e a consciência das famílias.”

“É a partir do resgate de cultura, dos valores, do modelo de vida próprio de cada povo que se constroem esses processos de desenvolvimento local, sejam estas experiências desenvolvidas nos centros de pesquisa, que é o caso do PPN, ou no próprio lote individual. O caso central é que a produção agroecológica precisa ser desenvolvida.”

“Manejar as pragas de maneira ecológica, a fim de evitar o máximo o uso de agrotóxicos, até erradicar definitivamente o seu uso. Foram desenvolvidas a rotação de cultivo agrícola, fazendo um permanente manejo e recuperação do solo.

“Esses sistemas alternativos de produção são um fator importante de substituir métodos que prejudicam o desenvolvimento da vida da natureza e do equilíbrio biológico do meio ambiente.”

“Os sistemas de modificações ambientais, manejo de solo, manejo da água, manejo de doenças, manejo das invasoras, sistemas de cultivo consorciado ou agro-florestais são métodos de pesquisa para outros sistemas que o agricultor identifique”

Capítulo IV – Os resultados da coleta de dados sobre a produção do PPN e do Assentamento

“É importante instalar áreas de pesquisas, para que os camponeses que não acreditam que: ‘a forma ecológica de produzir dê certo’, e iniciar as experiências em assentamentos interessados na proposta e, com isso, irá conquistando aos poucos todos os assentados. Intensificar em todos os sentidos técnicas alternativas na agricultura, pois assim irá garantir que o agricultor se interesse e se conscientize sobre a produção ecológica.”

“Cada unidade agroecológica produtiva representa um agroecossistema diferenciado, que cobra a formulação de propostas específicas. Esse exige que os produtores e produtoras familiares sejam integrados no processo de construção do agroecossistema, isso não pode se realizar de forma individual e isolada, mas sim por um processo de troca de conhecimento.”

Conclusão

“A experiência da produção de leite como o fator fundamental de uma melhor qualidade de vida para as famílias assentadas e, apesar de não dominarmos totalmente as técnicas de produção, é uma alternativa economicamente viável, já que os resultados obtidos ao longo deste processo de melhoramento do Centro de Experiência de Produção Pablo Neruda estão sendo satisfatórios.

É com este desafio, de melhorar o jeito de produzir, que buscamos alternativas para vencer os limites encontrados. No entanto, a proposta de garantir uma produção diversificada de alta qualidade, de garantir que a cooperação venha contribuindo também no processo da gestão da unidade PPN, depende muito de nós buscarmos cada vez mais aperfeiçoar o nosso conhecimento científico e político.

A conclusão deste estudo foi em vista de ajudar as famílias perceber a importância das Unidades de Produção baseadas na agroecologia, dentro da agricultura camponesa, para ir despertando através destes espaços uma consciência mais ampla, um novo jeito de se cultivar, uma relação ampla com os meios de produção.”

5. A implementação do horto medicinal no assentamento Novo Horizonte – Tururu – Ceará

Autor: Antonio Ivan da Silva

Trabalho monográfico apresentado no ano de 2007, como requisito para a conclusão do curso técnico em saúde comunitário, do Instituto de Educação Josué de Castro – IEJC. Resumo realizado por Thatiana Victoria Machado.

O trabalho busca estudar as condições do espaço do horto na comunidade do MST Novo Horizonte para, simultânea a observação da experiência cotidiana do horto medicinal, compreender de que formas o uso de plantas medicinais no cotidiano da comunidade pode melhorar a saúde dos indivíduos que a formam.

Para tanto, o estudo de caso do horto medicinal caminhou paralelo a busca pela conceituação de termos como saúde, cultura e medicina popular. Tais conceitos não aparecem no trabalho como objetos desprovidos de uma localidade ou de um tempo histórico, mas sim como temas caros à comunidade de Novo Horizonte e, em um campo mais amplo, ao projeto político-social do Movimento dos Trabalhadores Sem-Terra.

O conceito de saúde, por exemplo, só pode ser compreendido a partir da concepção de um indivíduo que busca construir uma relação de equilíbrio, bem estar físico e emocional. Este indivíduo apresenta-se como dotado de uma cultura, de um posicionamento político, de uma relação particular com o trabalho e com a natureza. Todas essas suas particularidades devem ser consideradas no momento em que o conceito de saúde – e as tecnologias e saberes que são gerados em continuidade a este conceito – é trabalhado.

O processo de pensar, portanto, o local do horto medicinal dentro da comunidade inclui pensar igualmente com a relação histórica e cultural dos habitantes com a natureza, com a saúde, e com o próprio espaço que habitam. É também analisar de que forma os medicamentos farmacêuticos de grandes companhias se naturalizam no cotidiano mesmo do trabalhador do MST e de que forma estes se inserem em uma economia de larga escala – em outras palavras, como o saber científico e técnico aperfeiçoado pelas companhias farmacêuticas contribui para a manutenção de um sistema contra o qual o MST busca produzir resistência.

Ao longo deste trabalho, portanto, gera-se uma crítica à posição de que o tratamento a partir de medicamentos industrializados seja o tratamento ideal, tanto do ponto de vista político, quanto do ponto de vista físico do indivíduo – já que ambos estão incluídos no conceito de saúde. É criticada a postura de que tais medicamentos seriam avanços no que diz respeito à saúde, isto é, que o seu uso levaria a, necessariamente, uma melhor qualidade de

vida. A tecnologia e a pesquisa ali empregadas não somente atendem a um grupo de interesse, como igualmente não são “ideais” como vende sua propaganda ou, em outras palavras, não são um caminho “natural” para a saúde.

Esta crítica choca-se com a concepção positivista de que o estudo científico é sempre um avanço em direção à um objetivo – o que levaria a pensar, portanto, que todo estudo na área da saúde deve gerar uma melhor qualidade de vida para os indivíduos. Pelo contrário, o autor vem afirmar como a crença nos medicamentos farmacêuticos (e, conseqüentemente, no conhecimento que os sustentam) é fruto de uma construção de propaganda, com o objetivo claro de levar a venda de um produto e o lucro de um determinado setor social.

Assim sendo, o trabalho busca também trazer à luz as relações sociais que atravessam as práticas de saúde cotidianas. A defesa de um horto medicinal é, nas suas próprias palavras, é uma “questão de soberania”, isto é, a defesa também de uma posição de resistência ao controle de um determinado grupo (e o saber científico comercializado por este grupo) sobre as interações do homem com a natureza e com o seu próprio corpo.

O trabalho organiza-se em quatro capítulos. Ainda na introdução, o autor deixará claro que o seu estudo de caso do horto medicinal da comunidade de Novo Horizonte é também uma busca por identificar as estruturas de dominação do produto capitalista mesmo no interior do movimento do MST e as possibilidades de resistência a estas estruturas.

O primeiro capítulo busca delinear a metodologia utilizada, explicitando as dinâmicas de entrevistas com o grupo feminino que se ocupa do espaço do horto medicinal e o embasamento teórico que norteia a pesquisa.

O capítulo dois trará o histórico do assentamento e do horto medicinal, explicitando de que forma a presença de um horto no cotidiano de uma comunidade do MST contribuí e vai de encontro à ideologia presente no interior do movimento.

A preocupação com a manutenção da antiga tradição de cultivo de plantas medicinais está presente ao longo do capítulo, assim como igual desejo de preservar a diversidade biológica a partir de tais práticas. É um capítulo, portanto, de justificativa da importância do horto medicinal, onde também podemos encontrar alguns dados sobre a estrutura do horto de Novo Horizonte.

O terceiro capítulo busca explicitar de que modo se dá as práticas de trabalho comunitário no interior do horto medicinal. Para tanto, o autor se utiliza não somente da sua observação do espaço em foco, mas também da bibliografia já existente acerca de outras experiências de horto medicinal, fazendo paralelo entre tais experiências e o dia-a-dia do horto de Novo Horizonte e descrevendo características que parecem se repetir em diferentes

localidades – como, por exemplo, a predominância da presença feminina no trabalho com o horto.

O autor traz também a importância da presença do técnico em saúde no trabalho do horto. É posto como o técnico não se insere no horto para ensinar os trabalhadores ali presentes, mas para compartilhar de suas práticas e dividir com eles possibilidades de trabalho e de uso das plantas medicinais. Mas uma vez é colocado que a otimização do uso do horto não representa um avanço meramente terapêutico, mas também uma preservação do espaço ambiental, um posicionamento político, uma resistência social e uma manutenção de valores culturais.

Dentro deste capítulo, um dos subtítulos tem como título “Como o MST vem discutindo e construindo seu conceito de saúde”, onde o autor se utiliza de Cadernos e Cartilhas de Saúde do Movimento para explicitar de que forma o projeto de Reforma Agrária se relaciona com o conceito de saúde trabalhado no interior da ideologia Sem Terra, e como o conceito de saúde – assim como os saberes que o atravessam – não está, de forma alguma, dissociado de uma relação direta com as lutas e interesses sociais.

O quarto capítulo, intitulado “Conhecimento Popular”, é composto principalmente dos depoimentos coletados no horto acerca do uso e conhecimento de plantas medicinais e como este conhecimento se estabeleceu a partir de herança cultural. São listadas as plantas mais utilizadas no horto e as medidas tomadas pelas mulheres no cultivo e manipulação das mesmas.

Por fim, em suas Considerações Finais, o autor busca trazer novamente para a discussão as questões políticas e sociais que atravessam o uso de medicamentos industrializados *versus* o uso de plantas medicinais de cultivo próprio. O autor coloca a prática de um horto medicinal como centro de uma ampla discussão acerca do conceito de saúde, do local da mulher na comunidade, da exploração das grandes companhias farmacêuticas e, principalmente, do projeto de sociedade idealizado pelo Movimento dos Trabalhadores Sem Terra.

Trechos da monografia

Introdução

“As lutas dos Movimentos Sociais, inclusive o MST, têm criado espaços dentro da luta ampliando nossa consciência e construindo um novo jeito de fazer saúde centrada no ser humano, na natureza, na solidariedade, levando em conta a tradição do uso das plantas medicinais como um contraponto ao mercado de medicamentos. Lutando pela valorização da

vida, que é um dos princípios da saúde no MST, e vendo a natureza como um patrimônio da humanidade a serviço dos povos que dela precisam.”

Capítulo I – Metodologia

“O presente trabalho foi realizado no Assentamento Novo Horizonte. A pesquisa de campo teve como ferramentas a coleta de dados, diário de campo, questionário e a observação participativa.”

“A pesquisa bibliográfica buscou embasamento sobre os seguintes assuntos: cultura, uso de fitoterápicos, concepção de saúde, gênero, medicina popular e as plantas medicinais em projetos comunitários. Sendo que esta busca de referencial teórico se realizou na biblioteca José Martí, na residência do Instituto de Educação Josué de Castro, situado na cidade de Veranópolis – RS.”

Capítulo II – Histórico do Assentamento Novo Horizonte

“Para entender o Assentamento Novo Horizonte, foi relevante resgatar de onde vieram as famílias e com que objetivos entraram no processo da luta pela terra.”

“A respeito das discussões de gênero, ainda é insignificante a participação das mulheres tanto na diretoria, como nas instâncias de coordenação dos núcleos de base. Inclusive nas assembléias gerais, precisamos discutir coletivamente horários, espaço para ciranda, discutir a divisão de tarefas em casa, pois tudo isso motiva a participação das mulheres nas discussões da produção e decisões políticas do assentamento. As mulheres precisam ter oportunidades para atuar nos espaços da luta, mas estas também têm que ocupar seu espaço na história do assentamento. Com relação à juventude, são poucos os que participam da vida do assentamento.”

“O objetivo do horto medicinal era produzir matéria prima para o laboratório, e este tinha a função de produzir remédios naturais para as famílias assentadas a preço de custo e também para a Secretaria de Saúde da região.”

“As plantas medicinais são símbolo da luta e resistência indígenas. Preservar a memória destes povos é seguir seus legados de luta e produção de conhecimentos e experiências de vida válidas nos dias de hoje.”

“No mês de janeiro de 2004 aconteceu a inauguração do horto com a participação de diversas entidades e prefeituras, inclusive lideranças dos assentamentos da região e da direção estadual do MST-CE.”

“As espécies plantadas naquele momento foram escolhidas como uma forma de chamar atenção das pessoas presentes, com objetivo de firmar compromisso com as entidades

de apoio a comunidade no desenvolvimento do projeto. As ervas medicinais plantadas no ato de inauguração foram as seguintes: alecrim pimenta, chambá, capim santo e hortelã.”

“Outro aspecto relevante é que o horto faz parte da história de luta, resistência e conquista do MST-CE. Valorizar este espaço dentro do assentamento da reforma agrária como resultado da luta, é garantir a possibilidade de resgatar pessoas para engrossar as fileiras da marcha em busca dos três objetivos que fundamenta o MST: a luta pela terra, por Reforma Agrária e um novo projeto de sociedade.”

“Após a recuperação, tivemos alguns avanços relacionados ainfra-estrutura, que estão auxiliando no processamento das matérias-primas, como a chegada do extrator de óleo.”

“Ainda é um desafio à organização das mulheres na base e a discussão de temas que despertem sua consciência como sujeitas protagonistas da luta da classe trabalhadora. O MST precisa avançar no trabalho de base para libertar as mulheres e homens acorrentados aos valores da sociedade capitalista.”

“As mulheres necessitam ocupar seus espaços que ainda não foram ocupados. Isto não significa que estão ocupando os lugares dos homens, mas ocupando seu próprio lugar nas instâncias, nas lutas sociais e, conseqüentemente, na sociedade.”

“Diante do quadro em que se encontra o horto, se percebe a importância dele na vida do assentamento, sendo uma questão de resgate do saber popular e principalmente uma questão de soberania, que busca retornar as raízes, não para viver o passado, mas para se encontrar com a liberdade no futuro, redescobrando valores tão primordiais para a humanidade.”

Capítulo III – Como acontece o trabalho comunitário no horto

“O cuidado com a saúde fica sob responsabilidade da mulher, por ainda persistir esta questão cultural imposta pela sociedade machista, que limita as mulheres aos afazeres domésticos.”

“A horta comunitária é uma fonte de plantas medicinais que preserva e evita a sua extinção, além de garantir uma boa procedência da planta. É um local onde as mulheres se reúnem para discutir como tratar a doença, mais para trocar idéias sobre o planejamento das atividades de trabalhos, socializar suas experiências de vida, se forjando como sujeitas capazes de aprender as formas de uso e cultivo das plantas, mas também de ensinar.”

“Convém destacar que o horto medicinal é um centro de pesquisa, um local que proporciona o encontro de pessoas da comunidade e visitantes que se reúnem, trocam idéias, experiências de vida, assim colocando o método de Paulo Freire ‘ensinando e aprendendo’ no

nosso cotidiano. A horta não deve se limitar à plantas medicinais, devemos incluir árvores frutíferas, legumes e verduras para equilibrar nossa saúde.”

“Levando em conta as condições de vida de alguns países, hoje a maioria da população está perdendo o hábito cultural de aliviar a dor e curar doenças com as plantas medicinais. No entanto, o sistema capitalista, com o avanço da tecnologia, faz da doença uma fonte de lucro, sendo que os laboratórios, equipamentos, consultórios e hospitais estão disponíveis para os que detêm capital.”

“Este (a assistência técnica) é um dos elementos fundamentais. É quando profissionais capacitados se colocam como aprendizes no meio do povo e conseguem perceber o interesse das pessoas e, através do diálogo, potencializam seus saberes, para depois ensiná-las.

“O papel do técnico identificado com a luta dos trabalhadores é aprofundar suas práticas pedagógica ligado ao diálogo com os camponeses, contribuindo na formação política e ideológica que amplie a visão de mundo do homem do campo. O técnico tem que discutir o projeto social da sua classe, que se contraponha ao individualismo, ao consumismo e aos demais antivalores estabelecidos na sociedade capitalista.”

“O bom técnico é aquele que consegue olhar o conjunto de relações estabelecidas no assentamento, como esses homens e mulheres filhos e filhas da terra historicamente vêm produzindo sua existência, e como organizam a convivência na comunidade.”

“Porém, neste momento em que se vê aumentada a degradação do solo e a contaminação das nascentes pelo abuso de agrotóxico nas grandes propriedades, e o despejo desenfreado de lixo domésticos e industriais, cabe ao técnico e todos aqueles que têm compromisso com a vida conscientizar a sociedade que isto é uma agressão a todas as formas de vida no planeta.”

“O MST entende que saúde está diretamente ligada às condições de vida oferecidas na sociedade. Saúde é o resultado das condições sociais determinadas pelos meios de produção e das relações produtivas organizadas na sociedade. Se numa sociedade há concentração de terra e má distribuição de renda e da riqueza, com certeza seu povo não terá uma boa qualidade de vida.”

“Precisamos superar essa compreensão de saúde como ausência de doença, pois não adianta tratar a doença quando ela é apenas um efeito das condições sociais, causadas pela estrutura política e econômica do sistema capitalista. Saúde é olhar o ser humano na sua totalidade, ou seja, dentro de um espaço familiar, sócio-cultural, econômico e político.”

Capítulo IV – Conhecimento popular

“O conhecimento popular não é uma verdade absoluta, mas algo em construção. É uma herança cultural que iniciou seu desenvolvimento e se caracterizou dentro de uma realidade ausente de cientistas. O grande exemplo disso é o uso das plantas medicinais pelas pessoas históricas dos assentamentos e comunidades, que podem até não saber os princípios ativos das plantas e algumas sem estudo que comprove cientificamente sua cura.”

“O MST é um povo que marcha em defesa da vida e do planeta e desta forma retorna as suas raízes para trazer de volta as práticas do cultivo e uso das plantas medicinais, um saber escondido, inibido que precisa ser ensinado aos mais jovens. E só aprende de fato quem sabe ouvir, respeitar e acreditar.”

“A produção dos fitoterápicos e cosméticos são coordenados pelas companheiras do Setor de Saúde do MST, sendo que no assentamento existe um local específico para realização deste trabalho. O trabalho da manipulação inicia na horta comunitária do assentamento, com o cultivo e num ato de amor e cuidado com as plantas medicinais, mulheres, homens e jovens preservam cultura, colocando a natureza a serviço da população.”

Considerações Finais

“O cultivo das plantas medicinais dentro dos movimentos sociais têm significado para nós uma questão de soberania. Este é um dos motivos, entre outros, que faz os movimentos sociais lutarem por uma nova sociedade, e dentro dela vai criando espaços, hábitos e jeitos de luta, que permitem preservar nossa cultura e dar identidade à classe trabalhadora, sendo o grande exemplo disso a medicina popular. Mesmo nos dias de hoje, se coloca para os camponeses e camponesas não como uma questão secundária, mas primária.”

“A introdução de medicamento farmacêutico em países subdesenvolvidos pelas multinacionais e as propagandas de forma massificada dos medicamentos pelos meios de comunicação buscam lucrar e exterminar com os conhecimentos apropriados pela história de vida do povo. Mas acreditamos que o conhecimento tradicional está enraizado, e apagar estes conhecimentos da memória do povo é praticamente impossível, pois ele é um conhecimento acumulado pela própria relação do homem e da mulher com a natureza.”

6. Álvares de Azevedo e a Juventude Pós-Moderna

Autora: Marcelle Malheiros Marinho.

Trabalho monográfico apresentado no ano de 2002, como requisito para a conclusão do Ensino Médio integrado ao Ensino Técnico da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, orientado pela professora Sandra Maria Cardoso. Resumo realizado pela autora.

Este trabalho centrou-se no estudo de dois períodos distintos. O primeiro é o Ultra-Romantismo, corrente literária que, no Brasil, floresceu principalmente na década de 50 do século XIX, estendendo-se até 60. O segundo é o período Pós-Moderno, iniciado na segunda metade do século XX; portanto, é o período em que vive o jovem de hoje.

No primeiro capítulo, foi feita uma contextualização histórica e poética do movimento romântico, em particular no Brasil, sendo apresentadas a vida e a obra dos cinco ultra-românticos brasileiros mais expressivos:

1. Bernardo Joaquim da Silva Guimarães (1825-84), cuja poesia tem como característica temática a ironia e como característica formal o descuido, traduzido na variação da métrica e na escolha de um vocabulário popular.

2. Manuel Antonio Álvares de Azevedo (1831-52), em quem encontramos um cansaço com a vida e um desejo de morrer proveniente de conflitos interiores.

3. Luís José Junqueira Freire (1832-55), que apresenta uma poesia conflituosa sob vários aspectos, principalmente entre forma e conteúdo. Enquanto a forma ainda está muito presa aos moldes clássicos, com uso da métrica tradicional e de palavras rebuscadas, o conteúdo são sentimentos essencialmente românticos e tumultuosos, que registram seu drama íntimo.

4. Casimiro José Marques de Abreu (1839-60), o mais adolescente dos poetas da geração, cuja poesia reflete as crises próprias da passagem da infância à fase adulta. Seus poemas apresentam meiguice e ingenuidade, ao lado de uma sensualidade velada e elegante.

5. Luís Nicolau Fagundes Varela (1841-75), que absorveu influências de vários outros poetas brasileiros e anunciou as novas tendências de poesia política e patriótica a serem desenvolvidas pela geração seguinte. Varela é o poeta que mais encarna o “maldito”, pois em seus textos e mesmo em sua biografia são mais presentes os choques com o mundo e a sociedade. Sua forma de evasão mais recorrente é a natureza, usada como um modo de exprimir seus estados de espírito e encontrar a paz.

No segundo capítulo, foi feito um estudo da obra de Álvares de Azevedo (foco central do trabalho), através de uma síntese de seus livros e de uma análise centrada nas binômias

(contradições) da personalidade poética do autor, principalmente no modo irônico com que ele chocava Romantismo e Ultra-Romantismo; o sublime e o ridículo. Essa análise envolveu cinco desses principais temas poéticos:

1. Poesia: Álvares de Azevedo criticava a poesia de arremedo e de imitação de seu tempo. Era adepto da ideia de que o poeta é um gênio, e a poesia é algo sublime; portanto, não se tratava de atividade banal e corriqueira que qualquer um possa realizar.

2. Nacionalismo e Religião: Os ultra-românticos não abandonam de todo os dois temas mais recorrentes na geração anterior: Deus e a natureza (nacionalismo). Apenas lhes dão uma nova visão, mais crítica.

3. Amor e Morte: O amor e a morte são dois temas muito frequentes na lírica ultraromântica, e se complementam. A morte é o único modo de purificar o amor, já que todo amor terreno é falso. É também o fim dos sofrimentos, um alívio.

Um dos objetivos da pesquisa (realizada em 2002) foi tentar compreender por que, passados 150 anos da morte de Álvares de Azevedo, ainda há jovens que o lêem e se identificam, de alguma forma, com os temas tratados por ele. Assim, no terceiro capítulo foi feita uma tentativa de atualizar a obra alvaresina. Isso foi feito através de questionários, enviados por e-mail a autores ou colaboradores de *sites* que citavam poemas ultra-românticos, coletados em mecanismos de busca diversos.

Se compararmos dois períodos diferentes, dependendo das fontes históricas e dos pontos de vista selecionados, encontraremos sempre muitas diferenças, mas também é possível encontrar algumas semelhanças. Entre o Ultra-Romantismo e a Pós-Modernidade, apesar das diferenças aparentes, e do distanciamento temporal que há entre eles, é possível também encontrar semelhanças.

A produção poética do Ultra-Romantismo se caracteriza por ser uma poesia de combate a determinados padrões estéticos e ideológicos, e pela recusa ao Clássico, ao tradicional. Apesar de suas recusas e inovações, esses poetas são muitas vezes associados à alienação, como se estivessem alheios às grandes questões de sua época. Do mesmo modo, o Pós-Modernismo é um período de revisão e questionamento dos valores “antigos”, embora a sociedade seja vista como uma massa alienada.

Outra marca comum é o individualismo, embora sejam individualismos de características distintas: o primeiro, subjetivo, levava o sujeito ultra-romântico a ver o mundo através de sua ótica; o segundo, pragmático, leva o sujeito pós-moderno a buscar sua satisfação pessoal imediata acima de tudo. A razão entra em crise nos dois momentos, porque se começa a questionar até que ponto ela pode resolver os problemas do mundo.

A multiplicidade de personalidades dos sujeitos de cada uma das épocas é outrassemelhança. Na Pós-Modernidade, identificamos as “binomias” encontradas no eu-poético de Álvares de Azevedo, como: a tristeza e a desilusão alternadas com a alegria; a visão contraditória da morte (ora como descanso ora como tristeza); o amor ora idealizado, ora puramente físico.

Álvares de Azevedo, nesse contexto, continua atual, principalmente entre os adolescentes, indivíduos que sofrem de crises de identidade e binomias. Em meio à tensão a que são submetidos em um mundo tão fragmentado, os adolescentes não conseguem unificar suas personalidades contraditórias, caindo na melancolia ou no tédio, na contestação ou na transgressão. Encontram, assim, correspondência na obra de Azevedo, cujo eu-poético também se apresenta convulso e fragmentado.

Trechos da Monografia:

“O indivíduo romântico vive em choque com a sociedade; como não consegue resolver esse conflito, desenvolve temas vinculados à fuga da realidade. Essa fuga se reflete na recuperação do passado (medievalismo ou indianismo, no caso do Brasil), na religiosidade, na morte, no desejo de voltar à infância, na comunhão com a natureza e na idealização do amor, principalmente. O artista é livre para criar, sem seguir modelos, baseando-se apenas em sua inspiração e no seu sentimento, e a emoção substitui a razão que guiava o artista clássico.”

“Pode-se dizer que os ultra-românticos levam o individualismo ao extremo; ao descrever a natureza, fazem-no de dentro para fora, ou seja, ela reflete seus sentimentos e emoções. São pessimistas, sendo a morte sua principal forma de evasão, vista como libertação de um mundo desajustado no qual não se enquadram. Idealizam o amor, vendo-o como algo inalcançável e incapaz de realizar-se neste mundo; daí os finais infelizes. Têm personalidades múltiplas, incoerentes e contraditórias, sendo capazes de ir da extrema melancolia à mais refinada ironia, ou ao riso mais debochado. É importante destacar que essa geração, mais lembrada pela poesia lírica, lacrimosa e melancólica, desenvolveu, também, a rebeldia e o desejo de novas crenças e ideais. Outra característica marcante é o senso crítico com relação ao próprio movimento romântico e a seus excessos, ironizando temas e modelos que eles próprios utilizavam.”

“‘Vinte anos. Mas meu peito tem batido nesses vinte anos tantas vezes como o de um outro homem em quarenta’, diz Maneco de Azevedo através de Macário. ‘Oh! Ter vinte anos sem gozar de leve / A ventura de uma alma de donzela / E sem na vida ter sentido nunca / Na suave atração de um róseo corpo / Meus olhos turvos se fechar de gozo!’, lamenta-se o mesmo poeta em Lira dos Vinte Anos. Contraditório? À primeira vista sim, mas, se

analisarmos o conjunto das obras deixadas pelo jovem morto aos vinte anos, veremos que ele se constrói através de binomias, [...] termo usado pelo próprio Azevedo no prefácio da 2ª parte de *Lira dos Vinte Anos*: ‘Quase que depois de Ariel esbarramos em Caliban. A razão é simples. É que a unidade deste livro funda-se numa binomia. Duas almas que vivem nas cavernas de um cérebro pouco mais ou menos de poeta escreveram esse livro, verdadeira medalha de duas faces’.”

“Álvares de Azevedo é filiado à idéia do poeta-gênio (...). São várias as implicações dessa idéia na sua obra. A mais freqüente(...) é a crítica à poesia ou, mais amplamente, à arte de arremedo e de imitação de seu tempo (...). Se a poesia é considerada sublime, e ser poeta é um dom, fica claro que não se trata de atividade banal e corriqueira que qualquer um possa realizar. A imitação, a cópia é um procedimento infame. Para criar uma obra é preciso vivê-la intensamente em estado de “delírio”, de “febre”. Como o amor. Quando, em suas poesias, Azevedo se refere a esses temas, está se referindo também ao próprio ato da criação, tão sublime quanto o amor, que não pode ser profanado pelos maus poetas. (...) A crítica, nesse contexto, perde sua função, pois é racional, ao contrário do poema, emocional. Racionalizar os versos, mexer nas rimas é um procedimento impensável. Uma vez a palavra escrita, alterá-la é falsear as emoções que serviram de matéria-prima e que foram transcritas para o papel (...).”

“Sobre Satan, destaca-se que o Satanismo não era uma convicção religiosa dos ultraromânticos, e nem tendência exclusiva de Azevedo. Na literatura brasileira, foi ele o primeiro romântico a dar voz ao Diabo, em seu *Macário*, mas, para um leitor de Goethe e de seu *Fausto*, esse não é um sinal de tanta originalidade. Satan significava a ruptura com o antigo, a transgressão e a mudança, ou seja, o próprio espírito romântico. Por isso, em *Macário*, encontramos um Satan surpreendentemente ultra-romântico.”

“Considerando que *Noite na Taverna* é uma “continuação” de *Macário*, vemos que Satan sai de cena, mas seu espírito continua presente nas transgressões sociais que permeiam o livro, e também na loucura e na morte.”

“O amor e a morte são dois temas muito freqüentes na lírica ultra-romântica. Na primeira parte da *Lira dos Vinte Anos*, o amor é associado metaforicamente à morte; se não é a morte, é algo que a lembra, como sono e desmaio. (...) A morte, para Azevedo, é também transcendência, pois significa a permanência do amor e sua purificação deste mundo torpe, que é o nosso. (...) A morte é associada ao amor, é o único modo de sacralizá-lo, já que todo amor terreno é falso. É também o fim dos sofrimentos, como em *Lembrança de Morrer*, em que deixar a vida é também deixar o tédio; é, portanto, um alívio, apesar da dor que ficará nas almas de algumas pessoas que amavam o morto. Mas, ao lado dessa sublimidade,

encontramos, na 2ª parte da *Lira*, a morte como fonte de escárnio e ridicularização, pintada com metáforas berrantes e grotescas, como nos versos de *O Poeta Moribundo*, o sexto da série “*Spleen*” e *Charutos* (...).”

“Assim como a morte, a mulher também é vista de duas formas antagônicas. Ao lado das virgens vaporosas e das prostitutas infelizes, tratadas as primeiras com amor e as segundas com piedade, estão presentes, na obra de Azevedo, outras mulheres mais reais e grotescas.”

“Álvares de Azevedo identificava a poesia como algo sublime, divino. Nas respostas obtidas, encontramos frases conceituando a poesia como forma de libertar-se do vulgar, desuperar a existência precária do homem e de expressar a alma do poeta; foram atribuídos à poesia adjetivos como sublime, sagrada, apaixonante, sedutora e bela. Encontramos, também, uma crítica ao formalismo, pregando a liberdade poética, o que está conforme com as idéias românticas.”

“Sobre Ultra-Romantismo, as respostas destacam, principalmente, a ambigüidade do movimento, que sabia unir o sublime ao ridículo, e a ótica mórbida e sombria que os poetas adotavam para tratar de temas como o amor e a morte. A linguagem desses poetas é considerada pouco acessível nos dias de hoje apenas por uma das respostas; e o estilo repetitivo do movimento também é citado apenas uma vez.”

“Sobre Álvares de Azevedo, as respostas destacaram: sua inteligência, sua suposta evasão, sua solidão, sua tristeza, sua angústia e sua vida curta, que teria impedido uma maior maturidade literária. A visão mais freqüentemente citada foi a que expôs a dúvida de não se saber qual das visões sobre o poeta é a verdadeira, se casto, ou se devasso. Sobre a obra, o aspecto mais citado foi sua versatilidade (binomia), o modo de ir do trágico ao cômico com a mesma maestria.”

“O principal ponto de identificação apontado pelos jovens com a obra alvaresina é a visão idealizada do amor e da mulher. Três pessoas disseram não se identificar com nenhum ponto em especial. Outros aspectos apontados foram: pessimismo, morbidez, sensação de vazio e tédio, a busca de um ideal. Uma das respostas considerou abertamente a obra de Azevedo atual, por ainda haver jovens que sonham com o amor como ele o sonhou (...).”

“Sobre Deus e outros valores morais, houve vários pontos de vista. Foi dito que Deus não está morto, pois todos rezam quando têm problemas; que o que acabou foram os dogmas; que os valores estão apenas sendo revistos (...); que, pelo contrário, a fé está aumentando pelo medo da culpa e da morte. Os que concordam com o fim dos valores destacam que eles nunca existiram, que o que move o homem é e sempre foi o dinheiro (...). A morte foi vista de vários

modos (...):como fim de tudo, como uma viagem (...), como alívio, como algo irreal, como continuação.”

“Sem dúvida, ainda há motivos para que se aprecie a obra de Maneco de Azevedo, e, ajulgar pelas respostas dadas, ele realmente merece o rótulo de ‘poeta adolescente’, ou ‘poeta dosadolescentes’. O motivo mais provável para que isso ocorra é que as binomias e contradições dese eu-poético são semelhantes às variações de humor encontradas na adolescência: os estadosora de melancolia, ora de inconformismo; ora de alegria, ora de solidão; ora de amor, ora demorte. Mesmo que os sentimentos adolescentes do poeta não tenham sido sinceros, eles seassemelham aos sentimentos adolescentes desses jovens que o lêem; daí decorre a identificação.E imaginar, a partir da obra, a vida do poeta, causa um fascínio maior, motivado pelo fato deserem várias as leituras biográficas passíveis de serem feitas a partir de seus textos, o querespalda e permite a identificação do adolescente com várias faces diferentes: Caliban(desregrado, dedicado a vícios e sexo), Ariel (casto, que sonha com amores puros e eternos),satânico e macabro, homossexual, inadaptado ao mundo, nostálgico, irônico...”

7. Escravidão: Ainda uma realidade brasileira

Autora: Renata Elisie Barbalho de Siqueira.

Trabalho monográfico apresentado no ano de 2006, como requisito para a conclusão do Ensino Médio integrado ao Ensino Técnico da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, orientado pelo professor José Roberto Franco Reis. Resumo realizado pela autora.

O estudo “Escravidão: Ainda uma realidade brasileira” versou sobre as diferentes formas de escravização de trabalhadores rurais existentes ainda hoje na Região Norte do Brasil, especificamente nos estados do Pará, Tocantins, Mato Grosso e Maranhão, inseridos na Amazônia Legal. Foram abordadas desde as formas de recrutamento e aliciamento desses trabalhadores até às condições de trabalho e de manutenção de suas vidas. Além disso, analisaram-se as estratégias de combate ao trabalho escravo empregadas pelos governos de Fernando Henrique Cardoso (1999-2003) e de Luís Inácio Lula da Silva (2003-2006), dimensionando alguns de seus impactos efetivos no enfrentamento dessa delicada e vergonhosa questão.

Considerando a Convenção Nº 29 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) de 1930, que define o trabalho forçado como “todo trabalho ou serviço exigido de uma pessoa sob a ameaça de sanção e para o qual não se tenha oferecido espontaneamente”, a escravidão no Brasil é uma grave violação dos Direitos Humanos. Assim, esse trabalho procurou trazer a dimensão de uma realidade ainda desconhecida por grande parte da sociedade brasileira.

A escravidão aparece, para muitos, associada à imagem de trabalhadores negros nas plantações do Novo Mundo. Reconhecer e discernir a escravidão atual é de fundamental importância à compreensão das relações trabalhistas presentes em alguns estados brasileiros. Dessa forma, o estudo expôs qualitativamente o panorama da escravidão moderna por meio da análise das considerações e definições de trabalho análogo ao de escravo, da apresentação do modo pelo qual o trabalhador é recrutado e aliciado e da definição do perfil do atual “senhor de escravos”. Além disso, avaliou as políticas governamentais estabelecidas no período entre 1995 e 2006 que tiveram como objetivo a prevenção e erradicação do trabalho escravo.

Foi analisada também uma reclamação trabalhista impetrada no Estado de Tocantins, na qual o reclamante acusa o trabalho escravo na Fazenda Tainá II e na Carvoaria Meneghetti, a partir da apresentação das condições degradantes de trabalho aliadas ao cerceamento de liberdade, bem como as dificuldades na obtenção e cumprimento dos direitos humanos e trabalhistas.

Constatou-se que a persistência da escravidão em pleno século XXI constitui grave violação aos Direitos Humanos, na qual imperam o autoritarismo, corrupção e segregação social. No Brasil, esse crime acontece pela manutenção da impunidade e pela ambição dos empregadores na exploração de mão-de-obra barata.

A pesquisa apontou que não há políticas públicas eficazes no combate, erradicação e, sobretudo, na prevenção do trabalho escravo no meio rural. Quando as ações de combate avançam, não são criadas expectativas de trabalho. Assim, devido à alta vulnerabilidade do trabalhador, este acaba por retornar às mesmas condições em que se encontrava inicialmente. Não adianta libertá-lo e não empregá-lo, fazendo-se necessários, portanto, maiores empenho e rigor político-administrativos nas ações das equipes de fiscalização e dos órgãos governamentais responsáveis pela luta na eliminação desse descabido processo de trabalho.

É de primordial importância a aprovação da Proposta de Emenda Constitucional nº 438/2001, que institui a expropriação de terras para fins de reforma agrária nas fazendas que forem flagradas por utilização de trabalho escravo. Contudo, esse feito, bem como o pagamento de multas por parte de fazendeiros que utilizam mão-de-obra escrava em seus imóveis e a inclusão na “lista suja” do Ministério do Trabalho e Emprego de empresas e propriedades flagradas na execução desse crime, por si sós, não são suficientes para inibir tais práticas.

A união de todos os aspectos acima, aliados à punição efetiva dos criminosos, a políticas de geração de empregos, educação e inclusão social e medidas visando uma melhor distribuição de renda com a conseqüente diminuição das desigualdades sociais, viabilizará o cumprimento dos reais objetivos de se acabar de vez com a escravidão rural.

Trechos da monografia

“Tendo sido abolida a escravidão formalmente no Brasil em 1888 e, ainda assim percebida muito mais do ponto de vista econômico e político do que de uma perspectivacultural ou social, não há atualmente uma condição jurídico-legal de trabalho definitivamente escravo, embora o art. 149 do Código Penal fale em *condição análoga à de escravo*.”

“Em relação ao Brasil, foi a partir do ano de 1993 que a imprensa nacional começou a divulgar a existência do trabalho escravo. O fato de a temática passar a integrar a agenda nacional foi de extrema importância. Isso se deu, essencialmente, por meio de denúncias realizadas por organizações não-governamentais, entidades sindicais de trabalhadores e Ordem dos Advogados do Brasil (OAB), organismos internacionais como a Organização

Internacional do Trabalho (OIT) e Organização das Nações Unidas (ONU), principalmente sua Comissão de Direitos Humanos.”

“Somente em 1998 que a escravidão, em dadas condições, passou a ser considerada crime contra a humanidade, sendo o infrator submetido a processo e julgamento perante o Tribunal Penal Internacional das Nações Unidas. Observa-se, no entanto, que, ainda que existam muitas Convenções em matéria de escravidão, há a ineficiência destas ao se constatar que este regime de trabalho ainda não foi elidido da prática social. Estima-se, no Brasil, que existam 25 a 40 mil trabalhadores do meio rural em condições análogas às de escravo, conforme foi declarado em 08 de março de 2004 pelo Governo Brasileiro perante a ONU.”

“A condição de escravo implica na condenação da dignidade humana e é por isso que quando se fala em trabalho escravo confundem-se as noções de trabalho degradante e trabalho em condições indignas e subumanas. Na relação de escravidão, presume-se a existência de um beneficiado e de alguém que realiza o trabalho, bem como a existência de submissão por fraudes, violências, dívidas e ameaças que resultem na depreciação da liberdade.”

“O trabalho degradante independe da relação empregatícia. É degradante porque não são conferidas aos trabalhadores condições mínimas de trabalho, tampouco de manutenção de suas vidas. Aparentemente tudo está legalizado, mas se expõe a saúde física e social do trabalhador ao lhe impor, por exemplo, uma jornada excessiva. E o trabalho sob condições subumanas e indignas pode se inserir tanto no primeiro quanto no segundo tipo de trabalho.”

“O termo “trabalho escravo” não consiste, em momento algum, em um exagero. Afinal, não há designação mais adequada que contemple um sistema no qual famílias inteiras se deslocam para um lugar clandestino do território nacional, têm retidos os seus documentos de identificação, são obrigadas a trabalhar em circunstâncias degradantes sob as ameaças dos pistoleiros e coagidas a assumir dívidas para a manutenção de suas vidas.”

“A falta de definição acerca do que seria hoje “trabalho escravo” tem dificultado a aplicação de penas e garantido a impunidade. Assim, a lei mesmo é apontada freqüentemente como uma das causas da impunidade.”

“Visto que não é pouca a ocorrência de trabalho escravo, pode-se inferir que a escassa quantidade de processos criminais é conseqüência da ausência de punição. Em sua maior parte, estes processos são tão demorados que quase todos acabam arquivados por prescrição. Seja na Justiça Federal, seja na Justiça comum, a validação penal tem se mostrado precária. De acordo com a Comissão Pastoral da Terra, menos de 10% dos envolvidos em escravidão no Pará, entre os anos de 1996 e 2003, foram denunciados por esse crime.”

“Na escravidão moderna, o senhor de escravos não se mantém mais com o chicote na mão, tampouco emprega o uso de palmatórias. Ao contrário da escravidão do Brasil Colônia, os senhores são encontrados muito distantes de sua propriedade rural e pouco se envolvem com seus empregados.”

“Pelo fato de muitos proprietários de fazenda residirem em áreas urbanas, inclusive fora do estado em que se localiza sua propriedade rural, o absenteísmo nas terras não é um fenômeno raro. Entre as décadas de 1970 e 1980, parte significativa das fazendas pertencia a grandes empresas de capital industrial e financeiro cuja sede ficava nas regiões Sul e Sudeste do país (Figueira, 2004).”

“Os fazendeiros costumam justificar a desobediência das leis trabalhistas devido ao fato de os trabalhadores não terem documentos. Além disso, afirmam que “não se pode aplicar as leis trabalhistas a estas pessoas, pois não se pode confiar nelas; são sem qualificação, analfabetas, preguiçosas, promíscuas e viciadas em cachaça” (Le Breton, 2002).”

“Na lógica da escravidão o trabalho a ser realizado deve se dar da maneira mais rápida e barata possível. Para tanto, os fazendeiros e empresários recorrem a homens armados, os “gatos”, para cuidarem de sua fazenda e estabelecerem a relação com os empregados e recorrem também à influência política para garantir a dominação e a lucratividade. São raras as relações entre os proprietários e os trabalhadores, isso quando se realizam. (Figueira, 2004, p. 236).”

“Quando perguntado sobre o tratamento oferecido pelos “gatos”, o trabalhador responde:

“Sabe, existem os bons e os maus. Às vezes você é bem tratado, outras vezes não. A vida é assim, não é? Quero dizer, você pode estar lá tremendo de febre, os pés apodrecendo na lama, mas você tem um grupo bom e a comida é gostosa e farta, então as coisas não parecem tão más. Ou você pode estar lá comendo só feijão e arroz e com os pistoleiros prontos para te bater, e aí é outra história, não é?”(depoimento de um trabalhador resgatado. In: Le Breton, 2002).”

“Um empreiteiro experiente pode conseguir, de uma só vez, mais de 150 homens. Esses homens são recrutados em municípios distantes, em regiões de ciclo agrícola diferente, como o Nordeste – dois em cada três escravos são do Maranhão, Piauí, Ceará, Bahia, Alagoas (Relatório “Trabalho Escravo no Brasil do Século XXI”, 2006) –, e também em pensões existentes no próprio sul do Pará. Quando o “gato” alicia os trabalhadores que se

encontram nas pensões, ele indeniza o dono da pensão pelos dias em que o trabalhador ali permaneceu. Essa operação nada mais é do que um comércio, através do qual se realiza a compra e a venda dos trabalhadores.”

“A viagem dos trabalhadores às fazendas pode durar vários dias até o local de destino. O aspecto da distância é fundamental à lógica do trabalho escravo, pois quando o trabalhador é recrutado e conduzido pelos “gatos”, são cortados todos os vínculos com seu local de origem, com sua família e com seus amigos. Muitas vezes a localização da propriedade é tão de difícil acesso, que o trabalhador não sabe para onde foi conduzido, o que faz com que ele seja totalmente dominado pelo empreiteiro, pois não sabe como sair dali. Atualmente, a região principal de destino é o sul do Pará.”

“Para apurar as denúncias de trabalho escravo, o Governo Federal criou em 28/06/1995 o Grupo Executivo de Repressão ao Trabalho Forçado (GERTRAF), composto por representantes do Ministério do Trabalho, Justiça, Agricultura, Indústria e Comércio e Meio Ambiente. Além do GERTRAF, o governo criou também o Grupo Especial de Fiscalização Móvel (GEFM), ligado à Secretaria de Fiscalização do Trabalho (SEFIT, hoje Secretaria de Inspeção do Trabalho – SIT).”

“No entanto, durante as ações do governo de Fernando Henrique Cardoso no combate ao crime, apareceram algumas situações contraditórias. Os delegados do trabalho eram indicados pelas influências políticas majoritárias, tendendo assim a representar mais os interesses dos latifundiários do que os interesses dos trabalhadores (Figueira, 1999).”

“Outro aspecto contraditório foi o de que as operações de fiscalização do Grupo Móvel estavam em grande parte deixando de ser sigilosas. Com isso, os gerentes e os “gatos” responsáveis pelas fazendas e empresas passaram a tomar prévias providências no intuito de ocultar a situação em que os trabalhadores se encontravam ou até mesmo descaracterizar o crime.”

“No governo de Fernando Henrique Cardoso, não se pensava em entrar no século XXI com a mancha da escravidão. No início do atual mandato do presidente Lula, pretendia-se erradicar com a escravidão contemporânea até 2006. A meta agora é erradicá-la até 2015. Por que tanta proteção na eliminação de um mal que tanto aflige trabalhadores que não podem mais esperar?”

“Muitas vezes o meio jurídico interpreta e age em descompasso com a realidade, atenuando a responsabilidade de quem lucra com a exploração de trabalhadores brasileiros submetidos a condições desumanas, trabalhadores estes que promovem a acumulação de riquezas e a multiplicação do capital de quem os explora. A reclamação trabalhista presente

no estudo continuou em andamento à época, porém a justiça se dá de forma tão lenta que o trabalhador, antes prioridade, se torna um adendo no processo, ficando evidente que a situação encontrada pelo Grupo Móvel caracterizou uma situação de trabalho análogo ao de escravo.”

“Erradicar o trabalho escravo do mundo contemporâneo significa não só evoluir nas relações sociais e humanas estabelecidas no universo trabalhista, mas também prezar a dignidade e o respeito ao homem. Até quando a história brasileira carregará consigo o peso desse sistema que explora, humilha e escraviza?”

8. Delírio de Febre: as prisões fantásticas de Piranesi

Autora: Thatiana Victoria dos Santos Machado Ferreira de Moraes.

Trabalho monográfico apresentado no ano de 2008, como requisito para a conclusão do Ensino Médio integrado ao Ensino Técnico da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, orientado pelo professor Marcio Rolo. Resumo realizado pela autora.

Aborda-se, neste trabalho, a representação artística da instituição penitenciária, fazendo um recorte desta no século XVIII na Europa, focando a obra do arquiteto e artista plástico italiano Giovanni Battista Piranesi, em especial sua série de pranchas denominadas *Carceri*.

O interesse por esta obra é fruto de uma visita à exposição do Centro Cultural do Banco do Brasil, no Rio de Janeiro, chamada “Impressões Originais: A Gravura desde o século XV”, apresentada durante os meses de fevereiro a abril de 2007. Em meio a grande diversidade de estilos e de técnicas em gravura exibidas, chamou-me a atenção as obras de Piranesi, estando expostas gravuras das séries *Campo Marzio* e *Carceri*.

Giovanni Battista Piranesi foi um arquiteto italiano, nascido no ano de 1720, em Moiano de Mestre (região próxima a Veneza), vindo a falecer no ano de 1778 em Roma. Formou-se em Cenografia, e se dedicou a Arqueologia, design de interiores e mobiliário, mas o que o tornou notável foi a produção de gravuras. Veio a produzir cerca de mil pranchas durante 40 anos, entre elas a obra *Carceri*.

Na série *Carceri*, o pioneirismo da representação do presídio como temática dessas gravuras e a forma dos elementos que constroem essa prisão fantástica levaram a uma investigação tanto do estabelecimento desta nova instituição de punição quanto da própria representação artística, vinculada ao seu contexto social, mas não simplesmente causada por este.

Este texto se apresenta também como o trabalho de investigação de quais discursos científicos se formaram no momento em que se tornou socialmente interessante a internação como forma de punição. Ao investigar a origem da instituição peninteciária, se torna possível observamos de que formas a instituição e os saberes que a legitimam caminham juntos, garantindo que ambos sejam integrados a comunidade.

Desta forma, ao longo do século XVIII, são percebidos diversos discursos e pesquisas que hora defendem, hora atacam a instituição do presídio como forma de punição. No momento mesmo que a economia e a vida social na Europa começa a se modificar por completo – devido, principalmente, a modificação nas formas de produção – e que o crime passa a exigir um controle mais integral e impessoal do que o suplício (forma usual de

punição antes do presídio), saberes que defendem o controle do espaço e do tempo do prisioneiro surgem de diversos locais, de diversas bocas.

É, portanto, perceptível o quanto os interesses de controle e disciplinas impostos pelas relações de poder daquele momento histórico determinam os discursos científicos e os saberes que se estabeleceram mais firmemente durante o século XIX e que até hoje são considerados legítimos.

Olhar para a origem da instituição penitenciária se torna, então, o trabalho de compreender em que momento histórico se tornou *essencial* que os criminosos fossem afastados e aprisionados, quais dinâmicas levaram a esta prática e quais saberes a legitimaram. Em termos mais foucaultianos, podemos dizer: quais relações de poder permitiram que o presídio se tornasse a forma usual de punição na sociedade ocidental pós século XVIII.

A monografia está dividida em cinco capítulos, sendo dois deles a Introdução e a Conclusão.

Na Introdução, delimita-se o objeto do estudo e apresenta-se o artista Piranesi. Justifica-se também o trabalho de investigação da instituição penitenciária, uma vez que esta segue, ainda hoje, como parte integrante da formação social que vivemos. Justifica-se também que este estudo seja realizado através do ponto de vista artístico, uma vez que Piranesi é um homem que viveu o período de transição entre suplício e presídio e, através de sua criação, reinterpretou o que se apresentava no cenário sócio-histórico em que estava inserido.

É também explicitado, ainda na introdução, que o trabalho de investigação da origem da instituição penitenciária será realizado a partir da obra do filósofo Michel Foucault, em especial o livro *Vigiar e Punir*.

Em um subtópico, é posto qual será a metodologia de análise das gravuras, a partir da concepção da relação obra artística X contexto social retida na obra de Giulio Carlo Argan.

No segundo capítulo, intitulado “As duas fases da obra: de *Invenzionni Capricci di Carceri à Carceri*”, investigo as alterações ocorridas entre a primeira versão que Piranesi apresentou de sua série, e a sua releitura de 16 anos mais tarde. Buscou-se também contextualizar melhor o artista, explicitando sua relação o Neoclassicismo e o projeto de cidade e sociedade presente neste movimento artístico.

São analisadas, em detalhe, as duas fases do Frontispício da série e da prancha denominada “A Torre Circular”, e apresentada a hipótese de que Piranesi, com suas gravuras, representa um período de transição entre o suplício e o presídio, tanto através do espetáculo do sofrimento quanto através da perda da identidade através do encarceramento.

No terceiro capítulo, denominado “O Indivíduo em *Carceri*”, a forma como as figuras humanas são representadas nas pranchas de Piranesi são examinadas através da perspectiva do autor Aldous Huxley, que em seu texto “As Prisões de Piranesi” usa o termo “prisões metafísicas” para explicitar como o indivíduo é aprisionado não por correntes ou celas, mas sim pela perda de sua própria individualidade.

Ao examinar a prancha denominada “Escadas, Arcos e Vigas”, busca-se compreender de que forma Piranesi representa a dor desta perda de si mesmo. Em um subtópico intitulado “A Prisão Metafísica de Kafka”, é realizada uma análise de como esta mesma dor da perda e acedia que abate as figuras humanas representadas por Piranesi se repete na obra literária de Franz Kafka. Tal paralelo é autorizado pelo próprio Huxley no artigo em que cunha o termo prisões metafísicas. É analisado como Kafka descreve o processo de apagamento do indivíduo no conto “Um Relatório para a Academia”.

No quarto capítulo, intitulado “A Gênese da Instituição Penitenciária”, detenho-me mais no contexto histórico no qual Piranesi concebeu suas obras, estudando a partir da obra de Foucault. É abordada a crise no sistema punitivo do suplício, as alterações no caráter dos crimes e da economia europeia, e os discursos que justificam a introdução da penitenciária.

Através da obra de David Harvey, é visitado também que tipo de sociedade o desejo iluminista pretendia construir durante o século XVIII e XIX. As novas concepções de espaço e de tempo, que se instituem nesse momento histórico, são expostas brevemente, considerando como o direito a propriedade e a lógica da produção se inserem no cotidiano do homem europeu.

Finalmente, nas considerações finais, compreendo que é vendo Piranesi como um homem, e não só como produto de seu tempo, que podemos melhor compreender de que forma descontínua, fragmentada, atravessada, as inovações do século XVIII se apresentaram em sua obra. Através do conceito de subjetividade, se torna possível entender o homem como um olhar – e, neste caso, um olhar artístico – particular sobre o mundo, parte integrante de sua sociedade, mas não reflexo somente desta.

Trechos da monografia

Introdução

“Apesar do igual valor artístico de outras séries de pranchas de Piranesi, neste trabalho optei por me focar na série *Carceri*. O pioneirismo da representação do presídio como temática de suas gravuras e a forma dos elementos que constroem essa prisão fantástica levou-me a uma investigação tanto do estabelecimento desta nova instituição de punição

quanto da própria representação artística, vinculada ao seu contexto social, mas não simplesmente causada por este.”

“Escolhendo as pranchas de *Carceri* como centro da pesquisa, optei por não realizar uma leitura inteiramente psicologizante, ou seja, não me prender somente aos significados subjetivos dos signos presentes na gravura e sim caminhar pela linha tênue que é a representação artística e o momento histórico na qual esta representação artística se ergue. Acredito que este estudo é relevante pois este artista italiano viveu durante uma época em que a sociedade europeia, diante de inovações ideológicas e tecnológicas, passa a se reorganizar, adequando seus conceitos mais básicos a uma nova lógica social. Neste processo, o aparelho punitivo também se modifica. O século XVIII vê o início do fim do espetáculo do suplício e a adoção do presídio; a justiça não é mais a ‘vingança à vontade ofendida do Rei’, e sim a manutenção da ordem estabelecida.”

“Este estudo, portanto, deverá estar bastante próximo das investigações de Michel Foucault [de Vigiar e Punir] uma vez que sua contribuição para a reflexão sobre o sistema penal continua a ser uma ferramenta teórica imprescindível para este campo.”

“A forma como esta sociedade punitiva se estabeleceu com sucesso – ampla, plenamente legitimada e aceita por todas as camadas da sociedade – é estudada no livro ‘Vigiar e Punir’, de Foucault. Nele, são esclarecidos os fenômenos que levaram à reforma penal – que transformou a Europa ocidental, de uma sociedade que utilizava o suplício como forma usual de punir em uma sociedade que, desde a loucura até o ‘adestramento’ de suas crianças, passando obviamente pelo cumprimento da penalidade legal, vê o internamento como o meio de docilizar os corpos.”

“Os signos que constituem uma imagem são, em última instância, os únicos que podem falar pelo artista. Sendo a obra artística, antes de tudo, uma produção humana, estes signos estão repletos de significação, trespassados por relações históricas e sociais, pois nenhum homem é capaz de se abster delas, e suas produções também não podem ser completamente livres de tal influência. Mas é importante lembrar que estes signos não existem como reflexos simples de uma realidade externa a obra, mas sim possuem significado que pode escapar a uma análise tão reducionista.”

“Segundo o historiador e teórico da arte Giulio Carlo Argan, a relação obra artística X contexto social ‘*se constrói partindo da esfera artística em direção à social (e não inversamente)*’.”

Capítulo I

“Assim, a necessidade de construir um espaço (a cidade) que se adequasse aos problemas de um mundo que conhecia a indústria leva a produção artística à clareza e racionalidade da Antiguidade.”

“Relacionando-se com tal movimento, o olhar do artista plástico italiano estava ligado, na maioria de suas obras, a uma leitura da urbe moderna que se estruturava em sua época através dos monumentos da Antiguidade. Cada representação do monumento do passado era uma reflexão sobre a estrutura social que se desenvolvia ao redor de Piranesi.”

“As gravuras representam prisões fictícias, que trazem ao expectador o aprisionamento e a tortura física e espiritual do cárcere. São viagens ao espírito angustiado, encarcerado, e, portanto, perdido, esmagado pela grandiosidade e complexidade de seu cárcere.”

“O escritor inglês Aldous Huxley, em seu ensaio “*Piranesi's Prisons*” (1949) considera que ‘a primeira idéia para *Carceri* veio a Piranesi em delírio de febre’. Podemos pensar que este tipo de delírio, que tem como objeto central à forma de aprisionamento do homem, emerge durante o século XVIII, século em que viveu o artista. Enquanto é o século no qual, como dito antes, a visão da Antiguidade como forma de retratar o presente era muito difundida entre os artistas europeus, é também o século no qual o presídio inicia seu caminho para se firmar como instituição penal, a partir de uma reforma que mais tarde modificaria completamente a forma de punir da sociedade europeia ocidental. O século XVIII testemunhou o início do aprisionamento tal como o conhecemos e igualmente o início de sua representação artística.”

“Analisando de forma mais geral as mudanças que ocorrem em todas as pranchas após 1761, podemos ver que as modificações que foram enumeradas na análise do Frontispício e da Torre Circular seguem por todas as outras pranchas. A prisão, de uma forma geral, ganha mais passagens, mais entradas sem saídas, assim como mais personagens silenciosos ao seu fundo. A profundidade do cárcere é repensada: em *Carceri*, diferentemente de em *Invenzioni capricci di carceri*, a prisão não possui limites superiores ou inferiores, erguendo-se majestosa e aterrorizante para o corpo e para a alma – instituição que não permite fuga.”

“As gravuras, portanto, representam sempre prisões monumentais, de estruturas fantasiosas, tanto por suas dimensões quanto por seus elementos constituintes – como, por exemplo, a presença de escadas e pontes de madeira que não levam à direção alguma, colunas que nada sustentam e salas labirínticas sem função definida. A luz que ilumina as formas, vinda de fendas e janelas postas no alto, embora devesse tornar a imagem talvez mais leve, ao contrário, contribui mais e mais para obscurecê-la, tornando sua sombra enegrecida e sua estrutura ainda mais misteriosa. A presença de torres feitas de pedras, de janelas altas,

fortificadas, são indicativos de encarceramento perpétuo e tortura, haja vista que estas remetiam a esse tipo de infortúnio nesse período.”

“A gravura de Piranesi é formada de diversas pequenas cenas, diversos focos que, ao invés de construírem um movimento dinâmico, apenas contribuem para tornar estática e sem finalidade cada ação, perdida cada uma delas nas gigantescas proporções. Sua profundidade interminável, meio escondida pelos efeitos de fumaça, meio iluminada pela luz que vem do alto, deixa entrever um pouco da crueldade punitiva de uma estrutura quase medieval, com suas pontes levadiças e seus ambientes sujos.”

“Desenvolverei a hipótese de que a estrutura pode se assemelhar ao medieval na forma; mergulha, porém, no século XVIII, pelo modo como apresenta a temática de punição: o condenado – sem sabermos por qual crime foi condenado – posto em um labirinto no qual se perde a identidade, tornando-se elemento sem-face de sua prisão.”

“Todas as pranchas são focadas na mensagem que o próprio prédio comunica; assim, as ações humanas parecem apenas se encaixar naquele ambiente de opressão. As figuras humanas vagam, com destinos e propósitos tão incertos quanto o esqueleto do prédio, perdidas e solitárias (mesmo que caminhando ao lado de companheiros semelhantes). Suas figuras descaracterizadas não se fixam ou criam curiosidade por nada a sua volta – nem mesmo por outros humanos – tão somente caminham, condenadas. Não são necessárias algemas ou correntes: a prisão do homem está na própria constituição das formas insustentáveis do cárcere.”

Capítulo II

“*Carceri* é, acima de tudo, o olhar da alma torturada, toda a transformação que a mente pode criar na forma, uma viagem até às fronteiras daquilo que pode ser palpável, através do ponto de vista de uma mente sensível.”

“Sua prisão, portanto, antes de ser formada por paredes de pedras, calabouços e correntes, é a prisão que encarcera o espírito, a prisão metafísica.”

“Assim, para ele (Huxley), o que se desdobra em *Carceri* é, acima de tudo, o sentimento do ser sem face que vaga pelas grandes estruturas da prisão. É no indivíduo, portanto, que grande parte de seu artigo se foca: a forma como o aprisionamento o afeta, o transforma e, em última instância, o cria. Se, simultaneamente, cada um dos elementos presentes na bela e terrível construção existe unicamente para esmagar a figura humana que se encarcera, esta figura também é o protótipo do ser que não existe além do próprio cárcere.”

“Huxley descreve este ser que caminha solitário, tomado por completo pela acedia – o abatimento completo e inescapável do corpo e do espírito – e pela miséria de, mesmo estando

na companhia de outros, não encontrar significado em seus atos ou mesmo reconhecimento em sua humanidade. Grupos inteiros caminham sem interagir entre si, desprovidos de humanidade e de propósito, pequenos demais para mensurar ou compreender o cárcere que os cerca.”

“E a algema que falta nos pulsos, a corrente que não escraviza o corpo, a cela que não se tranca da terrível prisão de *Carceri* somente contribuem para demonstrar que o condenado está aprisionado em um nível inescapável. Toda algema é inútil, pois ao prisioneiro não é negado o mundo: ele o é dado na forma de prisão, uma prisão que se estende infinitamente, que não permite mundo além dela. Por isso suas formas se erguem desnecessárias, escadas e corredores e salas sem função, inúteis: não pode haver utilidade, não pode haver objetivo ou função, pois não há um fim, a prisão é tudo que existe, não há fim além dela mesma. E o espírito e o corpo ali contidos, incapazes de compreender, já não se rebelam contra isso, pois não existe fuga.”

“O indivíduo em Piranesi tem sim características em comum com aquele que é representado nas obras de Kafka. Ele pode ser lido até mesmo como uma antecipação da sociedade que mais tarde viria a construir os mecanismos que afogam o homem contemporâneo representado pelos indivíduos kafkanianos. A sociedade europeia ocidental, que um século mais tarde viria a construir todas as instituições destruidoras e opressoras que se erguiam ao redor de Gregor Samsa (e a burocracia que com elas caminham) e de tantos outros personagens, é a mesma que um século antes construía prisões para garantir que indivíduos docilizados como Samsa pudessem existir. O condenado de Piranesi é o mesmo homem sem rosto e sem identidade que não consegue existir além da posição que lhe é imposta, que não consegue compreender completamente aquilo que o oprime, já que isto que o oprime é tão superior e tão grandioso que a ele falta à capacidade de perceber-lhe os limites.”

Capítulo III

“Era também dever do suplício trazer luz à brutalidade pecaminosa revelada ao se descobrir à verdade do crime, reavivar a violência e simular a crueldade de um crime capital, dessa forma expiando a culpa do condenado. A atrocidade equivalente ao crime de uma pena era, sem dúvida, parte do sucesso desta.”

“A reforma penal ocorreu em muitos níveis, tal como é dito por Foucault no trecho citado. Em níveis que, lentamente, foram tornando impossível continuar a punir pelo suplício. O próprio público do espetáculo sofreu oscilações na forma como o encarava. A punição com suplício – marca na carne do criminoso do poder do príncipe – passou a não gerar as respostas

esperadas no povo, seus simbolismos passaram a se perder diante de outros estímulos. Mesmo que nunca chegando a gerar revoltas de caráter grandioso, o povo passa a encarar cada punição como um espetáculo que condenava a ele mesmo, reconhecendo-se na figura do condenado, que na maioria das vezes partilhava do tipo de vida que eles mesmos levavam. O criminoso, ao invés de ser o inimigo do rei que merece ser condenado, passa a ser uma figura na qual o indivíduo comum se reconhece, fraco e massacrado por uma força muito externa a ele. Outras vezes, esta figura é vista com idolatria, por ser capaz de ir contra a superioridade real.”

“Não contar com o apoio popular passa a desestabilizar o processo punitivo, pois um de seus objetivos – doutrinar a população – se perde. Além desse fator, não era mais lucrativo (não somente economicamente, mas de uma forma geral) o suplício como forma freqüente de repressão ao crime, pois não somente ele glorificava o criminoso aos olhos do povo como tornava impraticável a repressão a todo o tipo de crime menor, de caráter mais econômico que homicida. A preparação e a grandiosidade que cada condenação tornava o processo lento e passível de intervenção, perdia-se a objetividade, tornava-se especial cada criminoso. Surgiu a necessidade de um sistema legal que respondesse prontamente, sem forças onipresentes (como o poder real ou da Santa Igreja) que afetassem sua resposta. O próprio fato, antes inteiramente justificável, de o rei ter direito a intervir na pena vai se tornar impraticável.”

“É desta forma porque, neste momento, os crimes passam lentamente a mudar de caráter, tornando-se menos sanguinários, menos apaixonados, em sincronia com as punições, que vão se tornando mais brandas. Brandas no estrito sentido físico, pois no sentido legal tornam-se mais rápidas e cada vez menos complacentes com crimes menores, por serem eles mesmos os que passam a se tornar mais freqüentes. O crime se ‘profissionaliza’, as grandes quadrilhas facilmente extermináveis dão lugar aos pequenos grupos mais organizados.”

“Tal desvio de foco do crime é possível já que a própria economia da sociedade europeia está se reestruturando. O movimento de riquezas e de bens se torna cada vez maior, a comercialização e a propriedade tornam-se mais centrais na vida do indivíduo comum. De uma forma geral, começa a existir uma nova organização social menos miserável. Enquanto os iluministas pregam o direito à propriedade privada, a manutenção de espaços e de bens, mais e mais o crime passa a se voltar exatamente para tais propriedades.”

“Para Foucault, o poder assume aspectos visíveis e invisíveis. O visível no poder são as formas como este se apresenta, interferindo na disposição dos corpos individuais e ‘ordenando’ suas relações no âmbito social. São os dispositivos que agem em última instância

sobre as vontades através dos corpos, docilizando-os. Em resumo, são as instituições tais como a fábrica, a escola, o manicômio e o presídio.”

“O invisível do poder de Foucault são as formas de saber que se constroem paralelas às instituições as quais se relatam. São essas formas de saber que irão legitimar as instituições e que encontrarão nelas legitimidade. Constroem-se Ciências, discursos que são em si mesmo o poder – não servem ou são manipulados por um poder que lhes é exterior – e que acompanham as instituições, lhes garantindo significado e serventia. Assim é a disciplina escolar, a criminologia penitenciária ou a psiquiatria manicomial: são ciências que antes de simplesmente servirem a uma instituição, permitem que ela exista; e que simultaneamente não seriam cabíveis sem a existência de sua face ‘visível’.”

“Assim o foi com a reforma penal: uma nova instituição se ergueu, deixando para trás aquela que não poderia mais servir aos propósitos da sociedade. Neste momento, torna-se importante ter uma instituição que não aja como uma chaga corpórea, tal como o suplício fazia, mas pelo contrário, saiba docilizar o corpo, torná-lo submisso a lógica social através de mecanismos de adestramento. O inimigo, segundo a lógica do espetáculo doloroso, deveria ser massacrado; o criminoso-traidor deve ser re-inserido de forma a se adaptar completamente na sociedade, a aceitar o ordenamento e o contrato que a forma.”

“Se Piranesi não viu a prisão tal como a temos hoje – instituição punitiva por excelência e parte integrante da economia que educa os corpos – ele viu o início deste processo, ele sentiu os efeitos desta rede de poderes que existia além dele e que o atravessava, e também a série de críticas que se seguiu à implantação da prisão como forma punitiva.”

“Vivendo na Europa do século XIII, Piranesi esteve diante do processo de estabelecimento da instituição carcerária, e tal processo – a reforma penal, o fim do suplício, o início de algo novo – o afetou o bastante para que este viesse a produzir o seu próprio condenado, as angústias que este sofreria perdido em um eterno aprisionamento, as paredes de sua prisão, enfim, o seu delírio de cárcere. As gravuras de Piranesi são o testemunho de um artista que viveu o início de modificações profundas. Mais do que somente um retrato, suas gravuras são a visão fantástica de uma nova realidade punitiva.”

Considerações Finais

“O sujeito do século XVIII era impregnado aos poucos de uma nova percepção de mundo: um mundo como nunca antes mapeado, cronometrado, dominado. Dominado não em nome de Deus, não para representar a glória divina, mas dominado de forma desmistificada, dominado pela libertação do próprio homem. Um homem que se coloca ao centro de todas as

atividades que realiza, que se reconhece como aquele capaz de se impor sobre a natureza, sobre o tempo e o espaço.”