

A Ciência e a Tecnologia na Prancheta dos Monopólios Capitalistas

David Noble — *America by Design. Science, Technology and the Rise of Corporate Capitalism. Oxford University Press. N.Y., 1977.*

Newton A.P. Bryan

A década de 70 foi marcada por uma intensa onda de movimentos de contestação aos processos de trabalho em vigor nas empresas privadas e instituições públicas. No caudal desse movimento ocorreu a elaboração teórica da crítica aos processos de trabalho desenvolvidos sob o controle do capital, cujo ponto alto foi a publicação de *Trabalho e Capital Monopolista* de Harry Braverman, e o desvelamento das tecnologias de sujeição e conformação dos indivíduos à disciplina institucional efetuado por Michel Foucault em *Vigiar e Punir*. Nesse período é também retomado o trabalho iniciado na Alemanha, na década de 30, pelos teóricos da Escola de Frankfurt e continuado no exílio por H. Marcuse, de crítica à ciência e tecnologia desenvolvidas sob o comando do capital. Nesta linha se dispõem os trabalhos de Alfred Sohn-Rethel⁽¹⁾, A. Gorz⁽²⁾ e David Noble.

O ponto de partida destes autores é a crítica a uma das teses, centrais do marxismo, encontrada nas principais obras de Marx, de O Manifesto ao O Capital, e que havia se tornado um dogma do marxismo da II e III Internacionais: a existência de uma contradição⁽³⁾ entre o dinamismo das forças produtivas impulsionadas pelo movimento de acumulação do capi-

tal — condicionado pela concorrência intercapitalista e pela luta de classes — e as relações sociais de produção. Contradição essa que tenderia a se agravar até o ponto em que as forças produtivas libertar-se-iam do casulo de relações sociais capitalistas, nas quais se encontram presas, e seriam postas a serviço das necessidades sociais, constituindo o suporte de uma nova sociedade livre dos flagelos das crises periódicas, do desperdício e miséria, possibilitando o livre desenvolvimento da humanidade.

Tomando por base as teses de Marcuse⁽⁴⁾, Noble conceitua a tecnologia como um “processo social”, ou seja, não a toma como se fosse apenas um conjunto de informações, instrumentos ou mesmo uma lógica, mas, sobretudo, considera-a a constituinte fundamental do processo de desenvolvimento social, envolvendo a “preparação, mobilização e habituação de pessoas para novos tipos de atividades produtivas, a reorientação do padrão de investimento social, a reestruturação das instituições sociais e, potencialmente, a redefinição das relações sociais”.

Em *America by Design*, Noble intenta encontrar as causas da não ruptura das relações sociais capitalistas no país onde o capitalismo impulsionou um feérico desenvolvimento das forças produtivas — os EUA. País esse cujos habitantes “se confrontam com um mundo em que tudo muda mas nada se move” (p. Xvii). A tese que procura demonstrar é a de que, ao invés de cocontradizer os imperativos das relações sociais capitalistas, a tecnologia se desenvolveu desde o último quarto do séc. XIX como um dos elementos essenciais da ascensão e consolidação das corporações capitalistas americanas.

Os protagonistas do processo de subordinação da ciência e tecnologia ao capital não foram, segundo Noble, os empresários capitalistas. No seu livro, raramente são mencionados os conhecidos magnatas americanos do período estudado. Nele, o primeiro plano é ocupado pelos engenheiros assalariados, formados nas universidades cujo nascimento é contemporâneo ao movimento de concentração e centralização do capital que resultou na constituição das corporações capitalistas gigantes. Esses profissionais, exercendo funções de assessoria técnica ou ocupando cargos nos conselhos diretores das universidades e empresas, embora não tivessem operado segundo um

- 1) Alfred Sohn — *Rethel* — Trabajo Intelectual y Trabajo Manual. *Crítica de la epistemología. Ed. El Viejo Topo. Barcelona, 1979.*
- 2) André Gorz publicou uma série de textos sobre o tema na revista *Les Temps Modernes*, reeditados em coletâneas com artigos de outros autores. Vide, entre outros, a coletânea *Divisão Social do Trabalho e Modo de Produção Capitalista. Publicações Escorpião. Porto, 1976.*
- 3) *Crítico dessa tese, Castoriadis chega a dizer que o termo contradição usado por Marx é inapropriado a esse contexto, e que seu uso dá uma aparência de dialética a uma imagem que ele considera mecanicista. Vide Cornelius Castoriadis — A Instituição Imaginária da Sociedade. Ed. Paz e Terra, Rio de Janeiro, 1982, p. 29.*
- 4) Noble baseia-se nas teses expostas por Marcuse em um ensaio fortemente influenciado por Lewis Mumford (*H. Marcuse — “Some Social Implications of Modern Technology”*). *Studies in Philosophy and Social Science IX, 1941*), desenvolvidas mais tarde em *One-Dimensional Man*.

plano previamente elaborado, mas ao contrário da crença generalizada de que agiam segundo uma "razão técnica avançando cegamente as fronteiras do conhecimento humano", pautaram sua ação pelos "imperativos históricos do crescimento, estabilidade e controle empresarial". Desse modo, "à medida que sua tecnologia progredia, assim também ocorria com as empresas industriais com processos produtivos baseados na ciência" (p. xxiv). Mas esses demiurgos, durante todo o tempo de criação da sua obra contaram a seu favor com um imenso prestígio social e a bandeira da neutralidade científica que brandiam contra seus oponentes políticos. Houve mesmo os que, como Steinmetz — o mago da eletricidade que "abriu as portas da caverna de Ali-Babá"⁽⁵⁾ para a General Electric com suas geniais invenções — considerassem as corporações capitalistas gigantes como o prelúdio da sociedade socialista e trabalhassem com afinco para que elas se desenvolvessem o mais depressa possível abreviando as dores do parto da nova sociedade. Assim, os engenheiros, apesar de terem sido os agentes da criação dessa rede de instituições e dos dispositivos para a elaboração da ciência e tecnologia nos EUA, não são considerados por Noble como detentores do poder. Ao contrário de Veblen que previa a formação de um "soviete de engenheiros" destinado a desbancar os capitalistas do poder, de Burnham e sua anunciada "revolução dos gerentes" e de Galbraith que considera a "tecnocracia empresarial" como detentora do poder nas empresas, Noble interpreta a ação dos engenheiros enquanto administradores ou assessores técnicos como serva do capital. Para ele esses técnicos apenas personificam os interesses do capital transubstanciados em "razão técnica" (p. 322).

Esse processo de subsunção da ciência ao capital levado a cabo pelos engenheiros ocorreu tanto pela

elaboração de artefatos técnicos que desqualificam e degradam o trabalho, como pela criação de novas instituições sociais e comportamentos. O engenheiro como projetista de equipamentos foi examinado por ele em um estudo publicado posteriormente⁽⁶⁾. Em *America by Design* o objeto de investigação é o engenheiro enquanto mentor, agente e produto da "engenharia social", e as transformações nas universidades e institutos de pesquisa industrial, *loci* da formação e atividade do engenheiro, são interpretadas como condição e decorrência do surgimento e ascensão das corporações industriais capitalistas no período compreendido entre 1880 e meados de 1930. Logo, essa obra é iniciada com uma análise do aparecimento, nos EUA, dos ramos industriais elétricos e químicos — os mais dependentes das descobertas e inventos científicos para a marcha da produção. Em seguida é examinada a criação de uma série de instituições — escolas de engenharia, associações de engenheiros profissionais e institutos de pesquisas industriais que alimentam as empresas monopolistas com um saber técnico-científico e uma ideologia elaboradas segundo seus interesses. Na segunda parte, são pesquisados os alicerces que permitiram a consolidação dessas empresas: a padronização de materiais e da força de trabalho, a reforma do sistema de patentes, a reorganização da pesquisa industrial e universitária e a transformação dos currículos das escolas de engenharia.

As indústrias químicas e de material elétrico difundiram-se nos EUA a partir do último terço do século XIX. Embora a DuPont já produzisse explosivos desde 1802, só após a década de 1870 a indústria química presenciou um desenvolvimento acelerado com a instalação da Albany Aniline and Chemical Works (1868); da Parke, Davis e Eli Lilly (década de 70); e, nos anos 80, da Up John, Searle, Abott e Dow Chemical. No ramo elétrico, a Westinghouse é fundada em 1869, a Bell inicia suas atividades em 1876 e cria uma subsidiária — a American Telephone and Telegraph Co. — em 1885. Nos anos 80 surgem a Edison e American Electric Co., que se amalgamam em 1892 originando a gigantesca General Electric Co.

Na sequência desse desenvolvimento aumenta o número de escolas de engenharia e desponta um novo tipo de profissional: o engenheiro industrial assalariado, graduado por escola de nível superior. Até então os engenheiros americanos eram, em sua grande maioria, maquinistas ou mecânicos que haviam adquirido notório saber através do exercício da sua profissão⁽⁷⁾. Os graduados em engenharia civil pelas seis escolas que funcionavam antes de 1870 trabalhavam como profissionais liberais. Na década de 70 essa situação muda rapidamente com a fundação de 64 novas escolas de engenharia. No final da década de 1880 seu número aumentou para 85 e, em 1917, para 126.

Os processos de produção em série e em massa de mercadorias, em vigor nas corporações capitalistas gigantes, passam a exigir a padronização de ferramentas, materiais e métodos de ensaio. Essa tarefa, que fugia ao alcance do Escritório de Pesos e Medidas fundado em 1836, é inicialmente desempenhada por um comitê formado no interior da Sociedade Americana de Engenheiros Mecânicos (ASME) em 1884. Em seguida é aberta uma seção americana da

5) *Expressão de John Dos Passos, extraída desse admirável painel da sociedade americana no início do século que é sua trilogia USA. Vide John Dos Passos — The 42nd. Parallel. N.Y.; Cardinal ed., 1952. Segundo Noble, Steinmetz era socialista seguidor de Lassalle.*

6) David Noble — "Social Choice in Machine Design: The Case of Automatically Controlled Machine Tools", in A. Zimbalist (ed.) Case Studies on The Labor Process. Monthly Review Press. N.Y., 1979.

7) *Nota-se, portanto, que o uso do termo engenheiro para designar apenas os profissionais formados por escolas de nível superior é muito recente. Segundo Hobsbawn, a palavra inglesa engineer significou em épocas diferentes, também na Inglaterra, tanto maquinista, metalúrgico, como engenheiro com seu sentido atual (Cf. Eric Hobsbawn — Da Revolução Industrial Inglesa ao Imperialismo. Ed. Forense. RJ, 1978). Com efeito, no Book of English Trades, publicado em 1818 na Inglaterra, as habilidades do engenheiro aparecem associadas às do maquinista — "um versátil mestre de vários ofícios, 'de considerável engenhosidade e grande talento mecânico' que 'possui os talentos e experiência do joalheiro, do fundidor de bronze, do ferreiro e torneiro, na sua mais extensa variedade'". E. P. Thompson — The Making of the English Working Class. Penguin ed., Harmondsworth, 1977, p. 271. Noble mostra que a distinção ente mecânico e engenheiro-mecânico começou a vigorar nos EUA no final do século XIX "baseada menos na posse do saber técnico que no exercício de uma significativa autoridade" (p. 37).*

International Association for Testing Materials que mais tarde dá origem à ASTM (1892). Em 1902, pressionado pelos representantes dos conglomerados industriais, o Congresso vota verbas para a criação do *National Bureau of Standards* com o objetivo de estabelecer um sistema americano de normas técnicas.

As corporações industriais, à medida que foram crescendo e diversificando sua produção, começaram a instalar seus próprios centros de pesquisa e desenvolvimento do produto e do processo produtivo, procurando desenvolver-se autonomamente em relação ao saber do operário qualificado. As que primeiro criaram seus laboratórios de pesquisa industrial foram as do ramo elétrico, tendo como experiência pioneira o laboratório fundado por Thomas Edison em Menlo Park em 1876. Mas só a partir do início do século XX ocorre a generalização dos laboratórios de pesquisa, onde a atividade isolada de alguns gênios cede lugar ao trabalho coordenado de massas de pesquisadores assalariados. Nesses laboratórios surge, em função da forma de organização do trabalho coletivo implantada, a figura do administrador da pesquisa científica e tecnológica — profissional encarregado da direção e controle do esforço conjunto para a solução dos problemas apontados como relevantes à empresa. Com essa forma de organização da pesquisa o pesquisador perde, portanto, o controle do processo e do produto do seu trabalho.

Nas universidades, a pesquisa científica e tecnológica visando à utilização de seus resultados na indústria já era algo comum desde o final do século XIX. Havia mesmo um fluxo constante de pesquisadores, em canal de mão dupla, entre a indústria e a universidade. Entretanto, essa busca de resultados práticos não estava subordinada aos interesses específicos dos monopólios capitalistas. No início do século XX essa situação muda radicalmente. A análise dessa mudança crucial é feita por Noble focalizando a instituição que primeiramente subordinou-se aos interesses das grandes empresas industriais e que, posteriormente, serviu de modelo para outras universidades e institutos universitários de pesquisa: o *Massachusetts Institute of Technology* — MIT. Após fazer uma análise crítica do processo que culminou com a imposição dos interesses capitalistas ao MIT sob o pretexto de aumentar seus fundos para pesquisa, Noble conclui mostrando as consequências da direção empresarial aí implantada:

“O financiamento e direção empresariais da pesquisa científica realizada nas universidades transferiu a responsabilidade de alguns custos e riscos significativos da indústria moderna, do setor privado para o público. Mas isto não é tudo. Talvez mais importante seja o fato de que ela redefiniu a forma e o conteúdo da pesquisa científica. E isto envolveu muito mais que a mudança de perspectiva, que já havia se sedimentado na virada do século, da pesquisa com o objetivo de encontrar a verdade para a procura da utilidade. A nova mudança em direção à utilidade assumiu formas especiais, moldadas pelas necessidades históricas específicas das indústrias privadas, pelos interesses de firmas particulares em aumentar suas margens de lucro e poder. Esta reorientação não afetou apenas aos tipos de questões (gerais) que podem ser colocadas, mas também às questões particulares que podem ser formuladas, aos problemas que podem ser investigados, às espécies de

soluções que podem ser previstas e às conclusões que podem ser extraídas. A ciência foi, desse modo, posta a serviço do capital.” (pág. 147).

Além de criar seus próprios laboratórios de pesquisa e de procurar subordinar a investigação científica e tecnológica efetuada nas universidades aos seus interesses, os monopólios capitalistas intentaram a todo custo garantir o direito de propriedade do saber aí produzido. A propriedade do saber necessário à produção é assegurada juridicamente pelo registro da sua patente. O sistema americano de patentes havia sido criado de acordo com o espírito jefersoniano de que os benefícios do trabalho deveriam reverter ao seu produtor direto. Com o desenvolvimento dos grandes conglomerados capitalistas esse mesmo sistema transformou-se em arma dos monopólios para enfrentar as leis anti-truste e, através de vários artificios, as corporações passaram a forçar os inventores a lhes cederem suas patentes. Com a criação dos centros de pesquisa vinculados às indústrias, algumas empresas chegaram até a obrigar seus pesquisadores a assinar um compromisso formal abdicando de seus direitos sobre invenções produzidas num período de até um ano após terem deixado de ser seus funcionários. Mesmo assim, as corporações monopolistas lutaram renhidamente para reformar o sistema americano de patentes com o objetivo de melhor o adaptarem a seus interesses. O novo sistema que, afinal, conseguem fazer ser aprovado pelo Congresso, criou um tal número de formalidades a serem satisfeitas para a obtenção do registro de patente que apenas os escritórios especializados das grandes empresas estavam em condições de satisfazê-las (8). E o inventor isolado, ao defrontar-se com o emaranhado de requisitos legais para obter uma patente, passou a preferir ceder seus direitos aos monopólios industriais em troca de um salário seguro. O resultado dessa reforma foi o reforço do poder das empresas monopolistas que aumentaram a proporção de patentes sob o seu controle de 12% em 1885 para 75% em 1950. Assim, conforme Noble, as patentes, esses “fragmentos congelados de gênio tornaram-se armas no arsenal das indústrias baseadas na ciência” (pág. 110).

O desenvolvimento dos centros de pesquisa industriais e universitários instaurou uma divisão entre o trabalho de concepção e o de execução que esvaziou a atividade do engenheiro de produção de uma boa parcela de seu conteúdo tecnológico e, em contrapartida, dotou-o progressivamente de caráter administrativo. No apagar das luzes do século XIX, o presidente da Sociedade Americana dos Engenheiros Mecânicos, Henry Towne, já apresentava a um pú-

(8) Noble (pág. 109) sublinha que esse processo altamente burocratizado de licenciamento de patentes respondia tanto aos interesses das empresas como dos advogados especialistas em patentes. O especial interesse desses profissionais em manter o sistema legal de regulamentação de patentes foi também realçado por Penrose em seu clássico estudo sobre o assunto. Segundo ela, o único grupo que se declarou unanimemente favorável às leis de patentes numa pesquisa envolvendo empresários, inventores e advogados, foi o constituído pelos últimos. Vide Judith Penrose - *La Economía del Sistema Internacional de Patentes. Siglo XII ed. México, 1974, pág. 38.*

blico de engenheiros uma comunicação intitulada "O engenheiro como economista" em que prenunciava, fazendo sua apologia, a mudança do papel do engenheiro de produção. Uma vez consolidado esse papel nas empresas com a difusão da "administração científica" sistematizada pelo também presidente da ASME - Frederick W. Taylor, algumas universidades começaram a mudar o currículo dos cursos de engenharia adequando-o à nova realidade industrial.

Nesta questão Noble também toma o MIT como caso exemplar. Em 1913 sua direção cria o curso de *Engineering Administration* tratando de assuntos relacionados com a chamada "administração científica", tendo como expositores os famosos tayloristas Gilbreth, Hathaway e Emerson. Em 1932 é organizado em torno desse curso um departamento que, em 1952, transforma-se na Escola de Administração Industrial. Outras universidades, seguindo o exemplo do MIT, também passam a introduzir tópicos de administração em seus cursos de engenharia e a Universidade de Harvard inicia um curso especializado na formação de administradores industriais. Esses cursos de administração foram incorporando nos seus programas, ao lado dos princípios tayloristas, os resultados da psicologia industrial desenvolvida a partir dos trabalhos de Munsterberg na Universidade de Harvard, de modo a formar o engenheiro familiarizado com a "engenharia humana" (pág. 292). Dessa mudança de papel do engenheiro — de administrador de coisas para administrador de homens — um dos principais produtos foi a constituição de um *ethos* profissional que levou os engenheiros industriais a encararem a atividade sindical e o engajamento no movimento operário como claro sinal de mediocridade profissional (pág. 41).

Finalizando seu trabalho, Noble conclui que, no decorrer do período examinado, os cientistas e engenheiros agiram ambigualmente liberando as forças produtivas e, ao mesmo tempo, enredando-as em cadeias muito sutis, mas nem por isso pouco eficientes, impedindo a realização do sonho acalentado por muitos deles, de plasmar uma nova sociedade:

"A tecnologia moderna teria sido subjugada nos EUA? A mais potente revolução na produção social desde a invenção da agricultura teria se tornado em um mero instrumento para a realização dos objetivos monopolistas, um veículo da dominação capitalista?" Questiona Noble, respondendo a seguir que "a história social da engenharia nesse País leva-nos a essa sombria conclusão. Os criadores do novo modo de produção científica, os auto-proclamados revolucionários que liberaram as forças da natureza e anunciaram a vinda de um novo dia para a humanidade, também maquinaram uma contra-revolução. Padronizando a ciência e a indústria, reformando o sistema de patente, rotinizando a pesquisa, transformando a educação e desenvolvendo a administração moderna, os engenheiros das indústrias monopolistas com produção baseada na ciência lutaram, ao mesmo tempo, para fazer avançar sua revolução, para colher seus benefícios imediatos e, ainda, para impedir a vinda daquele novo dia que pareciam prenunciar" (pág. 320).

As universidades americanas — especialmente o MIT — têm sido apontadas como modelo de excelência, como paradigma a ser imitado pelas suas corres-

pondentes brasileiras. Sabe-se, todavia, que todo tipo exemplar é produzido pela iluminação de um de seus aspectos considerado excelente e pelo cuidadoso encobrimento de suas faces problemáticas, contraditórias. Assim procedem os religiosos autores da vida dos santos, os poetas épicos ao cantarem seus heróis e os *public relations* ao apresentarem a instituição que os paga para louvarem suas qualidades. Esse procedimento tão comum, além dos problemas éticos que põe na medida em que é procurado enganar premeditadamente, traz o risco de apresentar uma imagem tão perfeita, tão casta de seu objeto de fervor que pode acabar por fascinar os próprios criadores da fraude. A análise crítica, tal como a realizada por Noble, mostrando seu objeto com suas dimensões, qualidades e problemas reais, efetuada com base em pesquisa numa abundante documentação citada em seu livro, é sem dúvida uma importante contribuição a todos os interessados nos problemas atuais da ciência e tecnologia. Seu estudo também aponta indiretamente para a grande lacuna existente na historiografia brasileira do período pós-30, quando os engenheiros brasileiros criaram uma rede de instituições em muito semelhante à construída pelos americanos e analisada por Noble, mas guardando também nítidas diferenças em relação a estas principalmente no que tange à sua vinculação com o Estado. Na década de 1930 são criados o IDORT — Instituto de Organização Racional do Trabalho — com o objetivo de difundir os procedimentos e doutrina tayloristas, e a ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas; o Laboratório de Ensaios de Materiais que, em 1925, havia sido desligado da Escola Politécnica é transformado no IPT — Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo — adquirindo autonomia administrativa em 1934; é criado, no Rio de Janeiro, o Instituto Nacional de Tecnologia; surgem as Escolas Ferroviárias organizadas pelo engenheiro idortiano, Roberto Mange, em bases tayloristas, que vão dar origem ao SENAI — Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial em 1942. No pós-guerra é criado o ITA — Instituto Tecnológico de Aeronáutica e, na década de 70, o IPT sofre nova transformação tornando-se empresa pública. Alguns trabalhos pioneiros sobre a atuação dos engenheiros e cientistas em geral na construção dessa estrutura de apoio à indústria capitalista, envolvendo entidades privada e o Estado, já foram publicados. Lilli Kawamura (9) iluminou aspectos importantes da atividade desses profissionais, embora presa na camisa-de-força da teoria althusseriana de Estado que a faz caracterizar as empresas públicas como "aparelhos repressivos de Estado" (op. cit., pág. 35, entre outras passagens). Vanya M. Sant'Anna (10) mostrou os percalços da constituição dos órgãos de apoio e controle da pesquisa científica e tecnológica no Brasil e, em especial, analisa a situação do IPT no período anterior à sua última reforma segundo o ponto de vista de seus administradores. Nilton Vargas (11) exami-

(9) Lilli Kawamura - Engenheiro: Trabalho e Ideologia. Ed. Ática. São Paulo, 1979.

(10) Vanya M. Sant'Anna - Ciência e Sociedade no Brasil. Ed. Simbolo. São Paulo, 1978.

(11) Nilton Vargas - Le taylorisme au Brésil, in Maurice de Montmollin e Olivier Pastré - Le Taylorisme. Éds. La Découverte. Paris, 1984.

nou recentemente o processo de difusão do taylorismo no Brasil. Entretanto ainda está por ser feita uma análise mais minuciosa dessas instituições de pesquisa industrial, principalmente da transformação do IPT em empresa estatal, e do protagonismo dos engenheiros no Brasil.

O principal problema posto pela análise de Noble advém do recorte que ele faz no real, retendo apenas a fala e a ação dos mentores intelectuais e agentes mais diretamente ligados aos interesses dos monopólios capitalistas. Pouco ficamos sabendo, através da sua obra, a respeito dos opositores a essas propostas. Apenas esparsamente encontramos eco da firme resistência do movimento operário aos intentos de degradar o trabalho e dos educadores liberais e socialistas americanos à subordinação das instituições educacionais aos interesses capitalistas (12). Quando trata da pesquisa levada a cabo nas universidades, principalmente ao não dar peso à participação do Estado nesse empreendimento, têm-se a impressão de que toda a produção científica elaborada nas universidades americanas estava, ao menos no período estudado, intimamente vinculada aos ditames do capital monopolista e que os pesquisadores tinham como único estímulo a recompensa pecuniária — idéia que perpassa seu tratamento da questão do sistema de patentes americano. A sociologia da ciência tem mostrado que a relação da produção do saber com os interesses econômicos não ocorre de modo tão direto. Bourdieu (13) mostra que os cientistas procuram não só retribuições monetárias mas também o prestígio que lhes é outorgado, não pelos detentores do poder econômico, mas por outros pesquisadores seus concorrentes, e a luta entre esses opositores delimita um campo específico — o “campo científico” — que “designa a cada agente suas estratégias”. A influência dos interesses dos grupos empresariais na pesquisa científica e tecnológica não ocorre também pela imposição direta de seus objetivos aos pesquisadores, havendo um conjunto de instâncias mediadoras que se interpõem entre o sistema econômico e o pesquisador. Ao não fazer intervir em sua análise essa oposição, Noble acaba por retratar um universo fechado, coerente e, logo, livre de contradições que pudessem impulsionar transformações desde seu interior. Universo que cresce de forma semelhante à preconizada por Platão à sua cidade ideal — como um círculo que se alarga, reproduzindo a si mesmo em escala crescente (14), ou, conforme as palavras de Noble, “um mundo onde tudo muda mas nada se move”. Nesse quadro, só seria imaginável uma

transformação da sociedade capitalista desenvolvida pela ação de forças externas a ela, o que a tornaria semelhante às sociedades arcaicas (15). Sem dúvida, a intenção dos ideólogos da tecnocracia é dotar a sociedade capitalista de mecanismos de auto-regulagem que a torne imune a transformações. Que o capital procura direcionar o desenvolvimento das forças produtivas de modo a atender às suas demandas específicas e que cria mecanismos de controle para tornar esse direcionamento efetivo, vários estudos têm demonstrado (16) — e a obra de Noble pode ser interpretada como mais uma contribuição de peso nesse sentido. Mas essa procura de domínio é constantemente posta em questão pelos movimentos sociais (pacifista, ecológico, operário etc.) assim como pelos produtores da ciência e tecnologia, que elaboram estudos desvelando esse propósito de subsumir a ciência e a tecnologia ao capital impedindo que ele se realize de forma que havia sido originariamente planejada — e, dentre esses estudos, o *America by Design* escrito pelo professor de História da Tecnologia no MIT, David Noble, constitui um brilhante exemplo.

UNICAMP — Fac. de Educação

- (12) Em alguns momentos Noble explicita essa oposição, como no caso da campanha dirigida por representantes das corporações monopolistas com o objetivo de criar um ramo do ensino secundário profissionalizante, no início do século. Um desses opositores, Frederick Roman — professor de economia da Universidade de Siracusa (EUA), indignado com essa proposta de criação de um sistema dual de ensino, denunciou-o veementemente: “Nossos capitalistas têm correntemente roubado nossas florestas, minas e outros recursos naturais do País — e agora somos convidados a aceitar um sistema de educação que visa a explorar nossas crianças.” (p. 308).
- (13) Pierre Bourdieu — “O Campo Científico”, in Pierre Bourdieu — Sociologia. Ed. Ática, 1983.
- (14) Vide Platão — A República, 424b.
- (15) Exemplo desse caso são as comunidades indianas, que, cf. Marx, se bastam a si mesmas e reproduzem a sua forma original quando destruídas pela ação de forças externas a elas. Vide K. Marx — O Capital. Livro I, p. 410, ed. Civ. Brasileira, ou p. 281 na ed. Abril.
- (16) Uma boa resenha crítica desses estudos foi escrita por Donald MacKenzie — “Notes on the Science and Social Relations Debate”. Capital & Class. Bulletin of the Conference of Socialist Economists, Londres, Summer, 1981.