

## Resenha bibliográfica 2

### America by design: science, technology, and the rise of corporate capitalism

Noble, David F. *America by Design: Science, Technology, and the Rise of Corporate Capitalism*.  
Nova York: Alfred A. Knopf, 1977. 384 pp.

JOSÉ TAVARES DE ARAUJO JR. \*

Na introdução de *The Age of Revolution*, Hobsbawm inicia sua análise da Revolução Francesa e da Revolução Industrial comentando que a melhor medida para se avaliar a intensidade das mudanças ocorridas no mundo entre 1789 e 1848 é fornecida pela própria linguagem, através do número de palavras que foram criadas ou adquiriram um novo significado dentro do vocabulário inglês durante aquele período. Tomando alguns exemplos, ele convida o leitor a imaginar o mundo moderno sem expressões como *industry*, *strike*, *middle class*, *factory*, *engineer*, *capitalism*, *socialism*, *proletariat*, *statistics*, *sociology*, etc. Da mesma forma, se voltarmos nossa atenção para o período compreendido entre as décadas de 1880 e 1920 para estudar como os Estados Unidos assumiram a liderança do sistema capitalista, o testemunho das palavras (inglesas, de novo) continua sendo mais eloqüente e esclarecedor que cifras e documentos. A neologia no caso é sem dúvida mais pobre, refletindo o escopo das transformações a considerar, mas o capitalismo do século XX seria impensável na ausência de elementos como: *corporation*, *assembly line*, *research and development*, *business administration*, *technocracy*, *laboratory*, *scientific management*, etc.

\* Da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

Para tratar essa nova era do desenvolvimento capitalista, as Ciências Sociais foram férteis na criação de categorias com maior ou menor poder explicativo ("Revolução dos Gerentes", "Capitalismo Monopolista", "Tecnoestrutura", etc.). Em raras oportunidades, no entanto, a origem dos novos elementos que gradativamente foram sendo incorporados ao cotidiano da vida econômica a partir do declínio da hegemonia inglesa, e os instrumentos pelos quais a grande empresa passou a fazer uso dessa parafernália, apareceram reunidos de forma tão convincente como no livro de David Noble. O objetivo do trabalho é reconstituir a história da engenharia americana entre a segunda metade do século XIX e as vésperas da II Guerra Mundial a partir de três aspectos: (a) a origem da profissão de engenheiro (no sentido contemporâneo do termo) como produto do desenvolvimento das indústrias química e elétrica; (b) o papel exercido pelo sistema educacional; e (c) a atuação dos engenheiros como elite, através de seu desempenho no interior da grande empresa, na transmissão de conhecimentos e na ampliação contínua dos horizontes do campo profissional. Na verdade, o livro pode ser visto também como uma análise da capacidade do sistema educacional americano – e sobretudo da universidade – em atender às demandas geradas pelo sistema econômico; ou ainda como um estudo sobre a criação e o funcionamento do marco institucional que ampara as atividades de ciência e tecnologia nos Estados Unidos.

Esses temas são desenvolvidos ao longo de 10 capítulos, com base nos mais variados tipos de fontes e documentos cuja riqueza justificaria a inclusão de um apêndice classificando o amplo material disperso nas referências bibliográficas. Os comentários que serão feitos adiante não acompanham a seqüência da exposição de Noble, mas estão organizados em torno da discussão das três linhas centrais de seu argumento mencionadas no parágrafo anterior.

Devido aos requerimentos técnicos de seu processo de produção, o advento das indústrias química e elétrica trouxe consigo as condições necessárias para a solução definitiva de um problema que a empresa capitalista vinha enfrentando desde a Revolução Industrial e que até meados do século XIX havia sido resolvido apenas parcialmente: como retirar do trabalhador manual o controle sobre a organização das atividades produtivas. Na medida em que a fonte

dos conhecimentos relevantes para a escolha e o melhoramento dos métodos de produção usados na empresa foi totalmente transferida para a Engenharia, tornou-se viável redefinir o *modus operandi* do sistema econômico. De posse de um poder de comando incomparavelmente superior sobre o funcionamento da base técnica da produção, a grande empresa passou a dispor de um número maior de graus de liberdade para estabelecer suas estratégias de expansão. Como diz Noble: "With scientific investigation and discovery as the engine of competitive innovation, capitalism becomes revolutionary at the core and competitors are compelled routinely to anticipate the future in order to survive. Those who are able to harness science itself, therefore, and direct it for their own ends, have gained a considerable advantage. For them, the competitive task of anticipating the future has become easier since they now have the means for determining that future themselves. So it was with the alchemists of the late nineteenth century, and their successors of the twentieth, who undertook to transform science into gold and, in the process, gave rise to modern science-based industry" (p. 3).

Contudo as grandes corporações americanas só vieram a explorar cabalmente todos os benefícios oriundos dessa nova situação depois que as mudanças ocorridas ao nível da produção foram consolidadas através de outros eventos, como o surgimento de novas rotinas administrativas, a modernização do ensino segundo as novas exigências do mercado de trabalho, e outras inovações no plano jurídico-institucional adiante comentadas. Talvez a principal contribuição do livro de Noble seja a de indicar minuciosamente como a primeira dessas transformações precedeu e balizou o curso das demais, não obstante a importância dos efeitos que estas vieram a exercer posteriormente sobre aquela, modificando e refinando as funções do engenheiro dentro e fora da empresa.

Cabe aqui um primeiro comentário. Embora sua análise forneça uma documentação exaustiva para a defesa da tese de que as formas de organização do trabalho resultantes do desenvolvimento industrial de fins do século XIX tenham sido a origem principal dos novos padrões de concorrência capitalista, Noble deixa de examinar pelo menos duas conseqüências importantes de sua contribuição. Em primeiro lugar, seria necessário responder à pergunta: em que consis-

tem precisamente esses novos padrões de concorrência?; ou seja, quais são os novos tipos de problemas que a empresa passa a enfrentar a partir do momento em que já dispõe de um controle maior sobre a produção, a distribuição e os preços? Além de algumas referências breves, como a do trecho citado a seguir, o assunto praticamente não é discutido no livro: “As the first science-based industries in the country, the electrical and chemical industries set the pattern of production and management for modern industry as a whole. Moreover, they produced the people — industry-minded physicists and chemists and, especially, the electrical and chemical engineers — who would carry the scientific revolution into the older and the new industries: extractive, petroleum, steel, rubber, and, most important of all in terms of American economic development, automotive. *In all of these industries the systematic introduction of science as a means of production presupposed, and in turn reinforced, industrial monopoly. This monopoly meant control not simply of markets and productive plant and equipment but of science itself as well*” (p. 6, grifos nossos).

A segunda pergunta que Noble deixou sem resposta é a seguinte: qual é a natureza das novas relações estabelecidas entre a organização do processo de trabalho e as formas de competição? De fato, esta indagação é apenas um desdobramento da anterior, posto que respondê-la significa informar sobre os meios usados pela empresa para organizar suas políticas concretas de crescimento e, em particular, sobre o papel destinado ao saber técnico do engenheiro (e, mais tarde, do cientista do laboratório de pesquisas) na definição e implementação de tais políticas. Estender o debate em direção a estes tópicos implicaria buscar razões adicionais que explicassem por que o capitalismo precisa reciclar periodicamente sua base técnica a fim de garantir sua sobrevivência como sistema econômico e manter inalteradas suas características fundamentais. Como este é um dos propósitos explícitos do trabalho de Noble — “This book is an attempt to begin to explain this strange state of affairs: a remarkably dynamic society that goes nowhere” (p. xvii) — pelo menos formular as perguntas acima à luz da evidência levantada em sua pesquisa é um procedimento que teria permitido explorar ainda mais os resultados do estudo, conforme será visto adiante.

A ampliação do mercado de trabalho para engenheiros a partir de 1870 pressionou o crescimento das instituições americanas de ensino, ao mesmo tempo em que passou a exigir destas o cumprimento eficaz de várias atribuições novas que, no conjunto, visavam atender a uma finalidade única: estreitar ao máximo as ligações entre a escola e a indústria. Competia ao sistema universitário não apenas garantir a qualidade do ensino nas matérias diretamente relacionadas com a profissão, como também formar a cada ano um número crescente de engenheiros capacitados a ocupar diferentes cargos técnicos dentro da empresa, isto é, com conhecimentos de economia e administração, preparados para o trato com os operários e, finalmente, disciplinados para o trabalho coletivo. "Reform efforts within the schools aimed at gearing engineering education for the production of both efficient and loyal corporate employees and competent and dedicated 'leaders of industry'; they were at once the work of a profession in search of power and recognition, and of corporate leaders in search of their subordinates and successors" (p. 46).

A distância entre a universidade e a empresa não era pequena nos momentos iniciais: "(it) had resulted from the historical fact that the majority of engineering schools had been created as extensions not of the industries, but of the established schools of science in the state and private universities. The college setting demanded that the engineering schools adopt an academically respectable approach to engineering, with an emphasis upon scientific theory rather than industrial practice. As a consequence, the schools remained relatively independent of industry and produced graduates who might be temperamentally ill-suited for disciplined industrial work and poorly trained in the practical application of their theories" (p. 184).

Além de pessoal com nível superior, o sistema educacional deveria prover também a oferta adequada de mão-de-obra para o exercício das novas profissões criadas pelas mudanças no processo de trabalho e pelo desenvolvimento industrial. Da mesma forma que, no caso dos engenheiros, também aqui o papel do ensino era explicitamente definido num sentido amplo: além de fornecer treinamento especializado, cabia aos cursos de nível médio colocar no mercado técnicos com espírito de disciplina e interesse por um tipo de trabalho fracionado, monótono e destituído de qualquer estímulo criativo.

Esta era sem dúvida uma tarefa mais árdua do que aquela requerida à universidade, posto que se tratava de cooptar quadros com horizontes de ascensão pessoal muito mais limitados e com interesses objetivos que somente no plano da retórica poderiam aparecer como convergentes aos da empresa. Ademais, a pedagogia para esses cursos só veio a ser completamente desenvolvida nas primeiras décadas deste século, através da aplicação dos princípios da administração científica, que, com o taylorismo e suas versões posteriores mais aprimoradas, equacionou e produziu os métodos para tratar o problema do trabalho manual na indústria moderna.

A reforma do ensino que resultou dessas reivindicações não foi conduzida apenas dentro da escola, abrindo cursos, alterando currículos e mudando orientações didáticas, mas foi aparada também por inovações no interior da indústria, que mais tarde ficaram conhecidas como "administração de recursos humanos". Através de programas de treinamento na firma ("Corporation Schools"), convênios de cooperação industrial, cursos mistos, com períodos de estágios alternados na fábrica e na escola, novos critérios de seleção de pessoal, e do apoio a inúmeras instituições novas (Association of Corporation Schools, Society for the Promotion of Engineering Education, Taylor Society, etc.), empresas como a General Electric, a Westinghouse, a American Telephone and Telegraph Co., a Du Pont e outras freqüentemente estavam adiante das escolas na promoção da reforma e na consolidação institucional do binômio indústria/ensino.

Com base no relato que Noble faz dos eventos resumidos nos parágrafos anteriores, é possível distinguir dois momentos na história das relações da indústria americana com o sistema educacional. Numa primeira fase, compreendida entre 1870 e as vésperas da primeira guerra, todos os esforços estavam dirigidos para a montagem de instrumentos que permitissem à grande empresa incorporar o acervo de conhecimentos científicos disponíveis pela sociedade americana da época. Complementando e expandindo os benefícios trazidos pela reforma do ensino, surgem nesse período uma legislação sobre patentes criteriosamente elaborada para proteger a empresa e não os interesses pessoais do inventor (ver Capítulo 6), o "Bureau of Standards", que permitiu difundir por toda a indústria normas de produção padronizadas (Capítulo 5), as associações

profissionais, regulamentando as funções da engenharia (Capítulo 3), e várias outras instituições que, de um lado, abriram canais para a transferência de conhecimentos e, de outro, aparelharam a indústria para recebê-los. No segundo período, depois que a mobilização bélica consolidou o marco institucional gerado na etapa anterior (pp. 206-223) e os gastos em pesquisa e desenvolvimento tornaram-se atividades rotineiras da empresa, as relações com a universidade foram novamente postas em questão. O problema agora não era apenas o de incorporar resultados, mas o de como influir na direção e nos propósitos da pesquisa científica (Capítulo 7). Demonstrando uma vez mais a flexibilidade das instituições americanas em reagir a situações novas, outra safra de agências foi então implantada para atualizar os termos de convivência com a comunidade científica (National Research Council, institutos independentes de pesquisa e desenvolvimento, programas de financiamento a pesquisas nas universidades, etc.), “Decades later, when rebellious students and professors began to rail against the ‘knowledge factories’ — machines which produced them and then employed them to produce others like them — few suspected how consciously those factories had been designed...” (p. 158).

Retornando à crítica sobre as relações entre base técnica e formas de competição, cabe acrescentar alguns comentários quanto ao tratamento que Noble dá às atividades de pesquisa e desenvolvimento. Em contraste com o volume de informações contidas no livro sobre a construção dos mecanismos que submeteram a ciência aos interesses do capital, são escassas as referências quanto aos resultados dessa submissão. Assim, temas como o papel dos departamentos de pesquisa na ampliação das formas de incorporar progresso técnico, no alargamento das políticas de longo prazo da empresa e na abertura de novos estilos de concorrência são abordados apenas incidentalmente. E, portanto, fica de lado a discussão sobre os novos tipos de conflitos que passaram a existir tanto no plano da conquista de mercados como no das relações empresa/trabalho manual/trabalho intelectual.

Combinando traços biográficos de algumas personalidades com o relato da atuação dos engenheiros como grupo profissional, Noble procura fornecer ao longo de toda a sua análise a dimensão da in-

fluência que o comportamento dessa elite teve sobre o curso dos acontecimentos. Como executivos nas grandes empresas, como professores, consultores independentes, membros de associações de classe, etc., eles estiveram sempre atentos às necessidades do sistema e aos interesses da profissão: identificando problemas, debatendo soluções em artigos, conferências, livros e salas de aula, fundando instituições e estabelecendo os princípios éticos da engenharia. "In the course of their education and their subsequent work as employees of or consultants to the corporations, these men established the contacts and adopted the point of view which made them members of the elite professional group that promoted, oversaw, and directly profited from the scientific and industrial development of corporate America. Theirs was a relatively small circle of men whose common vision and purpose enabled them to shift easily between positions in industry, the universities, and the various scientific bureaus of government. When they met to discuss their work, they often did so in the committee rooms of the professional societies, the executive offices of the large corporations, or the deans' and presidents' offices of the universities. Most often they shared their insights over luncheon in such gentlemen's clubs as the University, Technology, Columbia, New Haven, Chemists, Bankers, Century, Commonwealth, Union, or Cosmos. It was in drafting rooms like these that the designs for a new America were drawn" (pp. 51-52).

Naturalmente, não se tratava de um grupo monolítico. Além de polêmicas menores sobre questões específicas, divergências mais sérias começaram a surgir antes mesmo que o processo de mudança tivesse atingido sua maturidade, apesar de partirem de facções minoritárias. "In the first two decades of the century a number of engineers began to perceive a contradiction between socially beneficial technological progress and corporate control of the material and human means to that progress, between the possibilities of science and the demands of profit-making business. They began to question industry domination of their professional societies, to seek public employment in government agencies on all levels, to offer their technical services to labor and radical movements, and to demand more power for themselves as engineers. In all of these efforts they tended to reject the engineering creed that the dollar had the last

word, and to shift the balance of engineering priorities from profit to scientific integrity, social betterment, and political reform" (p. 62).

Após desenvolver as três linhas centrais do argumento, Noble conclui seu estudo mostrando como a administração pode ser vista como um capítulo da história da engenharia. Tendo surgido como um subproduto das transformações do processo de trabalho, inicialmente restrito à gerência das atividades produtivas diretas, a sofisticação dos métodos administrativos acompanhou de perto a ampliação das funções da engenharia, provendo instrumentos para o controle das operações da empresa em todos os seus níveis, desde a aquisição de matérias-primas e recrutamento de mão-de-obra até a gestão financeira e os investimentos em pesquisa. Além de documentar essa evolução, Noble mostra a origem das diversas abordagens do problema da administração e discute os motivos que levaram a formulação inicial de Taylor a ser substituída mais tarde por outros métodos mais elaborados.

Não obstante a importância conferida pelo livro à ação dos engenheiros como elemento formador de algumas das características marcantes do capitalismo americano do século XX, sua postura é radicalmente oposta às teses que, de Veblen a Galbraith, viram nesse fenômeno a passagem a uma sociedade tecnocrática. No entanto, tendo em vista o peso da evidência fornecida para se refutar tais análises, a crítica que é feita no epílogo à visão tecnocrática é surpreendentemente tímida. Mas essa não é a única surpresa. A categoria progresso técnico, por exemplo, é tratada no livro rigorosamente nos termos da proposta inicial de Marx, e não da forma que em geral aparece nos textos de seus seguidores. Mais do que uma sombra inevitável da acumulação, consiste numa ferramenta com a qual o capitalismo industrial *constrói e atualiza sua identidade*. E, portanto, as tarefas que lhe cabe desempenhar não estão para sempre estabelecidas: seu papel é decisivo nos momentos em que o sistema necessita abrir fronteiras novas e redesenhar sua base técnica, é apenas uma sombra quando se trata de explorar caminhos já definidos, e é totalmente irrelevante quando os conflitos da ordem do dia são os de como *administrar o modus operandi* em vigor. Apesar de ter demonstrado substantivamente como essa abordagem pode ser usada e enriquecida, Noble jamais se arrisca a fazer generalizações novas ou

mais precisas sobre o tema, limitando-se a repetir aquelas já adiantadas por Marx.

Essa timidez não decorre do fato de que as conclusões do trabalho não tenham sido devidamente explicitadas. Conforme sugerido nos comentários anteriores, Noble cuidou de nos informar como a empresa capitalista encaminha as soluções necessárias ao aprimoramento de sua base técnica, sem discutir entretanto a outra face da moeda, isto é, o que se passa na órbita da concorrência. Com isso ficou ausente um elo que teria permitido fechar o círculo e revelar completamente o significado dos resultados da pesquisa. A despeito de tal lacuna, *America by Design* não é apenas uma obra importante sobre a história do capitalismo americano; sua leitura nos ensina a entender melhor uma sociedade que levou ao limite máximo a prática recomendada pelo ditado conservador de que é preciso mudar o mundo para que ele permaneça como está.