

**INSTITUTO DE HUMANIDADES**

**A CIÊNCIA MODERNA,  
A EMPRESA CAPITALISTA  
E A REVOLUÇÃO INDUSTRIAL**

**Antonio Paim**

**Leonardo Prota**

**Ricardo Vélez Rodriguez**

## **SUMÁRIO**

### **I. A CIÊNCIA MODERNA**

- a) Conceito e caracterização geral
- b) A constituição da ciência, sua peregrinação e desenvolvimento ulterior

### **LEITURA COMPLEMENTAR**

**Pesquisa básica e pesquisa aplicada:  
como distinguí-las e consolida-las**

### **II. A EMPRESA CAPITALISTA**

### **III. A REVOLUÇÃO INDUSTRIAL**

### **LEITURA COMPLEMENTAR**

**- A obra de T.S. Ashton**

### **FILME**

### **EXERCÍCIOS**

## I. A CIÊNCIA MODERNA

### a) Conceito e caracterização geral

No conhecido Vocabulário de Lalande (*Vocabulaire Technique et Critique de la Philosophie*, editado em fascículos no período 1902-1923, pela Société Française de Philosophie, e desde então sucessivamente revisto e ampliado) a ciência moderna é definida deste modo: "Conjunto de conhecimentos e investigações dispondo de um grau suficiente de unidade e de generalidade, suscetíveis de obter a concordância dos homens que a tais investigações se dedicam, que não resultam de convenções arbitrárias, gostos ou interesses individuais, mas de relações objetivas, descobertas gradualmente, confirmadas por métodos de verificação definidos."

Leônidas Hegenberg (nascido em 1925; professor do ITA Instituto Tecnológico da Aeronáutica), que é o mais importante filósofo das ciências no Brasil, procura mostrar que a ciência se forma em meio a vivências coletivas e o homem contemporâneo a encontra formalizada e aceita.

Reconstitui da forma adiante o processo segundo o qual o Ocidente passou a dispor da ciência.

A seu ver, tendo em vista fazer face às circunstâncias, o homem realiza generalizações que objetivam, por seu turno, **explicar e prever**.

Tais explicações e previsões são coordenadas em sentenças declarativas, que constituem a interpretação da circunstância e nos são transmitidas pela cultura. Hegenberg não emprega o termo, mas é isto que tem em vista ao escrever que "são transmitidas de geração a geração, pelas tradições orais, pelas salas de aula, pelos livros e formam uma intrincada rede em que somos apanhados, sem mesmo disto chegarmos a ter clara consciência".(1) Assim forma-se o consenso (bom senso em Hegenberg).

A ciência se constitui em meio ao **consenso** e pode ser definida como a "organização e classificação dos fenômenos, com base em princípios explanatórios, em tessituras cada vez mais densas e abrangendo número crescente de acontecimentos". (2) Chega-se a semelhante organização e classificação através da crítica ao consenso (bom senso, na terminologia empregada pelo autor). O veículo da crítica são as hipóteses. Por fim, em meio aos conhecimentos organizados e classificados, particulariza-se o conhecimento científico pelo princípio da refutabilidade.

Há uma outra singularidade a assinalar: o conjunto de conhecimentos em apreço diz respeito a segmentos delimitados e não abrange totalidades tais como a natureza, a sociedade, o homem, etc. O seu avanço dá-se na proporção em que consegue estabelecer relações mensuráveis. Pode-se afirmar que a ciência moderna é, eminentemente, quantitativa, enquanto a ciência antiga era, predominantemente, qualitativa.

Para melhor compreensão da diferença, pode-se tomar o exemplo da primeira lei da física de Newton, denominada princípio de inércia, em que se postula a permanência do corpo em movimento ou em estado de repouso para focalizar a **mudança de movimento**. Os outros princípios gerais (de aceleração e de ação e reação) destinam-se a permitir mensurá-la. Na ciência antiga – e mesmo no início dos tempos modernos --discutia-se a causa do movimento, inexistindo parâmetros objetivos aptos a permitir a escolha dessa ou daquela explicação. A esse propósito o historiador e filósofo da ciência L. W. H. Hull escreve o seguinte:

"A lei de inércia, base da nova física, foi parcialmente estabelecida por Galileu, mas é justo continuar chamando-a primeira lei newtoniana do movimento. A lei afirma que todo corpo permanece em seu estado de repouso ou de movimento uniforme retilíneo a menos que atue sobre ela alguma força. A fórmula **se não há força atuando não há movimento** é substituída pela fórmula **se não há força atuando não há mudança** de movimento. A palavra acrescida constitui uma novidade radical. Aristóteles, com efeito, definia a força como a causa do movimento; Newton define-a como a causa das mudanças de movimento" (3).

A preocupação em introduzir a medida pode ser avaliada pelo seguinte tema que chegou a tornar-se espécie de divisa da Escola Politécnica do Rio de Janeiro: "Só se pode conhecer bem um fenômeno quando é possível exprimi-lo por meio de números" (Kelvin).

A física, como a própria matemática, admite **postulados**, isto é, princípios reconhecidos e aceitos pela comunidade científica, mas não demonstrados. Contudo, tais postulados conduzem a afirmativas passíveis de refutação, como indicou Hegenberg no livro antes mencionado, critério suscitado e fundamentado pelo conhecido filósofo Karl Popper (1902-1994), isto é, não se constituem em dogmas.

Exemplo clássico dos limites da ciência nos é dado pelo modelo de universo sugerido por Einstein, segundo o qual o universo seria limitado, esférico, estático e finito, ao qual se contrapõe, entre outros, o de Friedman, que postula a infinitude, o dinamismo e a expansividade do universo. A esse propósito, Kant já se dera ao trabalho de situar as disputas que não podem ser resolvidas racionalmente, por se encontrarem fora do alcance da experiência humana, mencionando expressamente a finitude ou infinitude do mundo.

As denominadas ciências sociais nasceram, no século XIX, empreendendo generalizações descabidas e, por isto mesmo, desprovidas de qualquer base científica, embora possam justificar-se plenamente do ponto de vista moral. Estão, neste caso, o comtismo, o marxismo e o evolucionismo. Max Weber encontraria a forma de superar esse exame dos aspectos sociais a partir de pressupostos éticos, mas apresentados como

sendo de inspiração científica. Weber indicou que, na atuação em sociedade, o homem parte de determinadas valorações, cuja avaliação ou refutação transcende o plano de ciência, podendo-se, no máximo, explicitar quais as posições valorativas possíveis diante desse ou daquele evento. Semelhante explicitação em nada contribui, contudo, para a compreensão dos fenômenos sociais. Recomenda, em seu lugar, o que chamou de **neutralidade axiológica**. Enquanto cidadão, o cientista poderá, naturalmente, empreender essa ou aquela escolha, cumprindo, entretanto, evitá-la no curso da investigação que se pretenda científica.

Embora a solução weberiana não tenha conseguido abolir as sociologias oitocentistas, no século XX aprimoraram-se muito os procedimentos destinados a medir e prever o comportamento social, tanto no âmbito da sociologia como na psicologia social. A título ilustrativo, podem ser mencionadas as previsões eleitorais.

O progresso da quantificação, no que respeita a eventos sociais, não elimina a especulação de índole filosófica ou moral. Essa especulação está, entretanto, vinculada a certas tradições culturais do Ocidente e não, obrigatoriamente, aos resultados científicos, ainda que não possa deixar de ser afetada por estes últimos.

Finalmente, não deve ser confundido o patamar da ciência com o da tecnologia. A ciência busca aumentar a gama de acontecimentos passíveis de serem explicados a partir de seu ponto de vista, sendo a escolha dos temas fixada pela comunidade científica em geral ou diretamente pelos centros de pesquisa. Parte daquilo que está sendo pesquisado pode ser transformado em produtos, e esta é uma das formas pelas quais se dá o avanço da tecnologia. Esta, contudo, tem os seus próprios meios de aprimoramento, além de que muitas das técnicas em uso não se originaram de experimentos científicos.

### **b) A constituição da ciência, sua peregrinação e desenvolvimento ulterior**

A ciência moderna se constitui na Itália, podendo dizer-se que, quando da publicação dos *Diálogos* de Galileu (1564-1642), em 1632, os princípios básicos estão estabelecidos, tendo cabido sobretudo a Newton formalizá-los e apresentá-los num corpo unitário de doutrina. O estabelecimento da lei da queda dos corpos, por Galileu, dá-se em 1602. Kepler fixa as leis do movimento dos planetas entre 1609 e 1619. Tais resultados decorrem, naturalmente, da nova feição do mundo fixada pelos descobrimentos e também da grande efervescência suscitada pelo Renascimento que, no concernente à investigação científica, deságua diretamente nas academias.

A criação das academias, desde o século XV, seria estimulada pelo desejo, de alguns grupos intelectuais, de emancipar-se da tutela das universidades medievais. Contribuíram, por isto mesmo, não só para tornar possível a investigação científica, segundo pressupostos diversos do aristotelismo dominante, como sobretudo para preservar suas descobertas. Em certo momento, tais academias tiveram um sentido nitidamente conspiratório, e nos meados do século XVI, na Itália, chamaram-se Academia dos Incógnitos; dos Secretos; dos Corajosos; dos Confiantes; etc. Galileu pertenceu à **Accademia dei Licei**, fundada em Roma em 1603, que, entre outras coisas, deu publicidade a seus livros.

Como se sabe, apesar do impulso que a Itália propiciou à ciência, não conseguiu institucionalizá-la, fato que somente iria ocorrer na Inglaterra. Segundo o historiador da ciência Joseph Ben-David, quando a Igreja se lança à sua perseguição, esta já havia entrado em decadência. Os fatos que se seguiram trouxeram grandes conseqüências tanto para os países que acolheram a ciência como para aqueles que se colocaram à margem da Época Moderna, a exemplo de Portugal. Vejamos a hipótese de Ben-David.

A condenação de Galileu deu pretexto a grande movimentação na Europa, por razões sobretudo políticas. Eruditos protestantes, em Paris, Estrasburgo, Heidelberg e Tubing decidiram traduzir sua obra para o latim. Ben-David observa que na Universidade de Tubing, pouco tempo antes, fora recusado a Kepler um diploma teológico em decorrência de suas convicções copernicanas. O governo holandês fez de Galileu seu conselheiro e cumulou-o de honrarias. Estavam lançadas as bases de um movimento de cunho social que muito contribuiu para a institucionalização da ciência, na segunda metade do século XVII. Esse movimento floresceu, contudo, na base da suposição de que a ciência tinha amplas conseqüências sociais e tecnológicas. Entretanto, na medida em que a ciência se institucionalizava, os próprios cientistas iriam recusar essa dilatação de objetivos. Tornam-se autônomos e dissociam-se os dois momentos: a propaganda da ciência e a prática científica.

A esse propósito escreve Ben-David: "(...) um dos aspectos mais importantes da ciência experimental era sua precisão, e sua especificidade. Toda variável precisava ser medida, pois algumas diferenças tão pequenas, que não podem ser apreendidas sequer pela imaginação, podem decidir se uma teoria é certa ou errada. Além disto, as pesquisas não são orientadas por critérios de importância geral - tal como esta é pensada pelos filósofos - mas rigorosamente por aquilo que é importante e pode ser resolvido pelos métodos e pelas teorias existentes. No século XVII, a grande luta pela dignidade da ciência natural moderna foi, em parte uma luta pela dignidade do método exato, paulatino e operacional do cientista. Este método era, programaticamente, acentuado pela Royal Society em seus estágios iniciais

e foi rigorosamente adotado pela Académie des Sciences. Deste ponto de vista, os amplos objetivos intelectuais do movimento cientificista eram incompatíveis com a especificidade da pesquisa científica e constituíam uma ameaça à sua integridade e especificidade". (4)

O movimento cientificista teve portanto o mérito de criar um clima de simpatia para a ciência e, por esse meio, ajuda-la a institucionalizar-se. Mas trouxe, adicionalmente, um grande ônus ao permitir que, em muitos países, a intelectualidade se contentasse com o discurso laudatório em favor da ciência, que não se traduz em disposição efetiva de praticá-la. Em tais países, instaura-se uma espécie de culto religioso da ciência, sem maiores conseqüências para o desenvolvimento científico em seu próprio meio.

Nos países protestantes a institucionalização da ciência ocorreu de modo normal e sem traumas. A esse respeito escreve Hull no livro antes citado:

"Na Inglaterra, como na Holanda, os homens podiam professar livremente quaisquer opiniões científicas. Durante a época isabelina e o século XVII não houve na Inglaterra perseguição aos cientistas ou não chegou a assumir qualquer significação. O sistema copernicano era professado por várias figuras célebres do período isabelino, o mais destacado dos quais era William Gilbert, fundador da teoria do magnetismo. As idéias de Copérnico, Kepler, Galileu, ganhavam terreno sem cessar. Na última metade do século XVII, acabaram por achar-se solidamente estabelecidas nos círculos da Royal Society, em personalidades como Wallis, Wren, Hooke, Newton e Halley. Graças a esses homens a teoria da gravitação universal adquiriu feição definitiva, o que correspondeu provavelmente à mais importante conquista da revolução científica. Enquanto isto, o pensamento continental achava-se sob a influência de Descartes, que, impressionado pelas tragédias de Bruno e Galileu, preferiu não manifestar com entusiasmo suas convicções a propósito da disputa astronômica. A matemática floresceu sob a influência de Descartes, mas, em contrapartida, a teoria astronômica permaneceu em atraso se a comparamos com os progressos que realiza naqueles momentos na Grã-Bretanha."

Sob o impulso da Royal Society, até os meados do século XVIII consagram-se os grandes desenvolvimentos da física e da matemática. Ao longo desse mesmo século serão lançados os fundamentos da química, em bases modernas, abandonadas as velhas doutrinas alquimistas. Grande progresso nessa direção seria alcançado por Lavoisier (1743-1794), guilhotinado num dos surtos de terror da Revolução Francesa. Consuma-se a elaboração da nova nomenclatura química.

No século XIX, a Alemanha torna-se a pátria da química, que iria notabilizar-se sobretudo pela criação de novas alternativas de progresso

material, ao facultar a substituição de produtos naturais por material sintético. Também a biologia se formula segundo os parâmetros da nova física.

Em suma, em prazo pouco superior a dois séculos as principais ciências se afeiçoam ao modelo da física-matemática. Na medida em que tal ocorre, a liderança desloca-se, primeiro, da Inglaterra para a França; em seguida para a Alemanha e, finalmente, para os Estados Unidos. Estudiosos da ciência correlacionam essa peregrinação com a tendência a colocar as aplicações de ordem tecnológica como objetivo primordial da pesquisa. Quando tal ocorre, perde a capacidade de atrair pessoas criativas e bem-dotadas. Somente a face da ciência que está voltada para a busca da verdade e do conhecimento desinteressado tem conseguido funcionar como um pólo de atração irresistível para sucessivas gerações.

Discute-se se essa característica não se resumiria ao ciclo histórico em que a pesquisa científica era obra de pessoas isoladas ou pequenos grupos, perdendo o sentido com o aparecimento da chamada **big science**. Parece que os modelos mais bem sucedidos dessa **big science** souberam preservar o atrativo que a busca do desconhecido exerce sobre mentes privilegiadas, impondo poucas obrigações aos pesquisadores e tratando de desenvolver, autonomamente, as tecnologias. Entre os principais exemplos, cita-se o laboratório da Bell Company, onde as pessoas que têm os seus projetos de pesquisa aprovados assumem com o patrocinador apenas o compromisso de indicar, no trabalho que estão desenvolvendo, tudo aquilo que pode ser patenteado".(5)

## NOTAS

(1) *Explicações científicas*. São Paulo, Herder/USP, 1969, p. 15.

(2) Obra citada, p. 17.

(3) *History and Philosophy of Science*, Londres, 2ª ed., 1959 (trad. espanhola, Barcelona, Ariel, 1961, p. 190).

(4) *O papel do cientista na sociedade*, trad. brasileira, São Paulo, Pioneira, 1974, pp. 123-124.

(5) O centro de pesquisa mantido pela Bell Company emprega cerca de 20 mil pessoas, sendo o núcleo da pesquisa básica integrado por seis mil técnicos, quase a metade dispondo do título de PhD. Fundado em 1925, esse centro permitiu à patrocinadora patentear mais de 20 mil invenções, entre estas todo o material que revolucionou as comunicações no período recente.



## **LEITURA COMPLEMENTAR**

### **PESQUISA BÁSICA E PESQUISA APLICADA: COMO DISTINGUÍ-LAS E CONSOLIDÁ-LAS**

Antonio Paim

#### **A) O imperativo de distinguir pesquisa científica de pesquisa tecnológica**

Para que sejam encontradas fórmulas capazes de permitir a consolidação da pesquisa, imprescindível se torna distinguir as duas espécies, isto é, a pesquisa básica da pesquisa aplicada, também chamadas, respectivamente, de pesquisa científica e pesquisa tecnológica.

A National Science Foundation define pesquisa básica deste modo: “compreende projetos de pesquisa que representam uma investigação original, com vistas ao avanço do conhecimento científico, e que não têm objetivos comerciais específicos.” A organização desse tipo de pesquisa em instituições a esse fim destinadas é fenômeno relativamente tardio no curso do desenvolvimento dos países industrializados.

Originariamente, os pesquisadores eram indivíduos criativos que atuavam isoladamente, sendo estimulados pelas sociedades científicas. Seu objetivo era aprofundar o conhecimento dos processos naturais aplicando os métodos quantitativos consagrados pela física moderna. No século XIX, a Universidade Alemã procurou institucionalizar a investigação científica, criando a figura do pesquisador e facilitando-lhe os meios de realização do seu trabalho. Estavam lançadas as bases para a organização de grandes laboratórios devotados à pesquisa básica.

Paralelamente, inventores de máquinas e de artefatos acabam aproximando-se da grande indústria, ao tempo em que alguns indivíduos de talento cuidavam de promover a aplicação da pesquisa científica aos processos industriais. Considera-se como pioneiro nessa esfera a Thomas Edison, que criou nos Estados Unidos o que se considera tenha sido o primeiro laboratório dedicado à pesquisa industrial, em 1876. Pouco depois, em 1886, Arthur D. Little organizou sua empresa, devotada ao sonho a que dedicou toda a sua vida: a aplicação da ciência à indústria.

Inspiradas em tais exemplos, as próprias empresas organizam seus laboratórios. São consideradas precursoras: Eastman Kodak, cujo

laboratório se instalou em 1893; em 1895 seria a vez da B.F. Goodrich; em 1900, da General Electric e em 1902 da Du Pont. O laboratório da Bell Company, que se tornou um dos mais importantes do mundo —e uma espécie de modelo, pela forma que se indicará —foi fundado em 1907.

Na época da Primeira Guerra Mundial, existiam cerca de 100 laboratórios de pesquisa em indústrias dos Estados Unidos. Na década de sessenta, seu número já ascendia a 5.400. Explosão análoga ocorre na Inglaterra e na Alemanha.

Sobretudo neste último pós-guerra, algumas grandes indústrias criam os seus próprios laboratórios de pesquisa básica e procuram aproximá-la das linhas de pesquisa aplicadas que já mantinham. As formas dessa aproximação são as mais diversas.

No caso da Bell Company, os pesquisadores dedicados à pesquisa básica indicam aqueles resultados, obtidos em seu trabalho, que poderiam ser reproduzidos e, portanto, patenteados. Destes, a companhia seleciona aqueles que serão estudados e desenvolvidos pelo pessoal devotado à pesquisa tecnológica. Graças à feliz combinação dos dois grupos, a Bell Company liderou, no período recente, os principais progressos ocorridos na esfera das comunicações, notadamente o emprego de satélites.

Outra forma de conjugação entre pesquisa básica e pesquisa aplicada é adotada pela Monsanto Chemical Corporation. A Monsanto mantém um Laboratório Central, incumbido da pesquisa básica, conjugado a laboratórios dedicados a desenvolver produtos e processos nas seguintes divisões: Agricultura, Hidrocarbonos, Química Orgânica, Plásticos e Química Inorgânica. Considera-se empreendimento muito bem sucedido.

De todos os modos e por maior que seja a conjugação, são autônomos os grupos que se ocupam da pesquisa básica e os que se acham voltados para a pesquisa tecnológica, também denominada de aplicada ou industrial. Achando-se associados a grandes empresas, estes últimos não trabalham apenas a partir de resultados obtidos na pesquisa básica, mas também de exigências de aprimoramento das próprias linhas de produção que as empresas mantêm.

Para atender à singularidade representada por essa conjugação, a National Science Foundation define o tipo descrito desse laboratório como aquele que “inclui projetos de pesquisa que representam investigação direcionada para a descoberta de novos conhecimentos e que têm objetivos comerciais específicos com respeito a determinados produtos e processos”.

Considera-se que o ponto de partida para a aproximação, em grande escala, entre pesquisa básica e pesquisa aplicada tenha sido o Projeto Manhattan, organizado em 1942, tendo entre os seus objetivos a fabricação da bomba atômica. Antes de ter sido vislumbrada aquela possibilidade, os cientistas estudavam radiação cósmica, como desdobramento dos estudos que visavam a novos conhecimentos acerca do comportamento dos

fenômenos elétricos. Da medida da radiação cósmica, obtida em diferentes altitudes, evoluiu-se para a chamada aceleração de partículas. Tal investigação é que permitiu chegar-se a hipóteses relativas à desagregação do núcleo atômico.

No caso do Projeto Manhattan não se deu apenas uma perfeita conjugação entre pesquisa básica e pesquisa aplicada como muitos dos cientistas que estavam dedicados à pesquisa básica e desinteressada acabaram atraídos para aquele empreendimento.

Subseqüentemente, a aceleração de partículas ganhou grande desenvolvimento, vindo a denominar-se Física de Partículas. Continuou facultando sub-produtos na esfera tecnológica, podendo-se apontar o exemplo da tecnologia de supercondutores e inovações na área de robótica, mecânica fina, rede de comunicações, arquitetura de computadores, bem como na área médica, através de radioterapia com mesons-pi e reconstrutores de imagens, que não têm os efeitos colaterais dos aparelhos de Raios X.

O crescimento da pesquisa em grandes laboratórios – que alguns estudiosos denominam de **big science** – não eliminou o papel dos inventores independentes. J. Jewkes, D. Sawers e R. Stillerman, que estudaram os avanços científicos e tecnológicos ocorridos neste século, consideram que, tomando-se os 61 mais significativos dentre eles, cerca de metade foi produzida por indivíduos que não faziam parte de qualquer dos grandes laboratórios. Ainda assim, acredita-se que essa proporção tende a diminuir, levando-se em conta os custos crescentes exigidos pela pesquisa. Tomando-se a totalidade das patentes, nos Estados Unidos, em 1900, aproximadamente 80% eram individuais; em 1957, essa proporção havia caído para 40%.

Inventores independentes têm se agregado a grandes organizações para levar a bom termo suas pesquisas. É comum invocar-se o exemplo do químico francês Jacques Brandenberg, inventor do celofone, que começou trabalhando sozinho e acabou associado à grande indústria.

É também errônea a impressão de que os inventores autônomos são pessoas criativas e sem maior qualificação técnica. Os mais bem sucedidos são, ao contrário, pessoas altamente qualificadas, como Leo Backeland, que inventou a baquelite; Edwin Armstrong, que inventou o FM; Edwin Lande, que inventou a câmera Polaroid e assim por diante.

Nos países desenvolvidos, a pesquisa industrial é, em geral, orientada pelas solicitações de mercado. Na medida em que os custos envolvidos em tais pesquisas se avolumam, firmas de países diversos associam-se para atuar conjuntamente.

A principal vantagem na conjugação entre pesquisa básica e pesquisa aplicada consiste no fato de que os investimentos em tecnologia passam a ser liderados pela indústria, louvando-se de critérios realistas para definir

prioridades. Adicionalmente, a confecção de protótipos é desde logo concebida em termos de linhas de produção, cuidando-se do ferramental. Nos projetos conduzidos em instituições do tipo da Universidade ou assemelhadas, como ocorre no Brasil, a tendência é que a iniciativa se esgote nos protótipos, porquanto os dispêndios exigidos por sua produção em série são sempre equivalentes ou mais vultosos que os requeridos pela pesquisa tomada isoladamente.

A partir das indicações precedentes pode-se conceber a estruturação, em bases definitivas, da pesquisa básica a ser mantida ou criada, que deveria merecer recursos públicos, embora isto não deva significar que o projeto tenha que efetivar-se igualmente em instituição estatal, podendo ser contratada com empresas privadas.

Nos Estados Unidos, semelhante procedimento tem proporcionado resultados expressivos, inclusive estimulando a concorrência entre organizações de pesquisa, o que, sem dúvida, estimula-as a continuar aprimorando-se ao invés de acomodar-se com os resultados alcançados.

Quanto aos temas a serem desenvolvidos, o país dispõe hoje de comunidade científica perfeitamente credenciada para estabelecê-lo. O realismo que o Poder Público poderia introduzir consistiria na preferência por aqueles que nos credenciassem a desenvolver o intercâmbio com os grandes centros de pesquisa do mundo desenvolvido. Em suma, o essencial seria evitar a insistência em projetos autárquicos, que parece ter sido a nota dominante nos últimos decênios.

Para nos tornarmos desenvolvidos do ponto de vista científico-tecnológico não temos porque nos esforçarmos no sentido de percorrer todas as etapas experimentadas pelas nações desenvolvidas. Se soubermos escolher com realismo os projetos prioritários, certamente estaremos em condições de darmos contribuições valiosas ao enriquecimento do patrimônio científico, comum a toda a humanidade.

A par disto, instituições públicas deveriam ser afastadas de toda espécie de pesquisa tecnológica. Esta deve ser da responsabilidade exclusiva da iniciativa privada que, para tanto, mereceria incentivos fixados em lei. Ao mesmo tempo, pesquisa básica efetivada em instituições governamentais deveriam ter em vista associações com a iniciativa privada sempre e quando a conjugação com a pesquisa tecnológica (aplicada) se tornasse imprescindível.

## **B) O caminho da institucionalização da pesquisa científica**

É preciso reconhecer que o Brasil não foi capaz, até o presente, de organizar pesquisa científica que nos assegurasse o lugar que podemos – de fato e sem ufanismo – ocupar no cenário internacional. Um dos últimos presidentes do CNPq, professor José Galizia Tundizi, admitiu que não

atendia às necessidades do país. Os procedimentos em uso consistem no financiamento de propostas individuais (ou de pequenos grupos) procedentes da Universidade. Ainda que o trabalho isolado não haja sido totalmente excluído (nem deva ser), a produção científica desde há algumas décadas é gerada em grandes laboratórios. Como se referiu, todos os progressos registrados nas comunicações provieram do Centro de Pesquisa da Bell Company, nos Estados Unidos.

Como primeiro passo para reestruturar o sistema, o professor Tundisi sugeriu que 60% da pesquisa científica merecedora de financiamento oficial deveria ser induzida, isto é, o sistema atual passaria a dispor apenas de 40% das verbas. Além disto, indicou as áreas em que aqueles recursos deveriam ser concentrados, a saber: “agronegócios, saúde, informática e ambiente”.(O Estado de S. Paulo,21/06/1998).

Entendo que seria fantasioso tentar criar aqui grandes laboratórios concorrentes dos existentes nos países desenvolvidos (1). Mais realista seria mapear aqueles centros de pesquisa, definir (naturalmente em comum acordo com os pesquisadores individuais nas respectivas áreas) quais pesquisas atenderiam melhor aos nossos interesses e procurar acordos que possam ser mutuamente vantajosos. O Brasil sempre terá o que oferecer. Em matéria de pesquisa genética, poucos países abrigam variedade de espécies equivalente à nossa. No que se refere à saúde, dispomos de condições mais adequadas que a África para tipificar doenças tropicais, na medida em que nosso saneamento básico, se ainda não é universal e completo, nada tem a ver com o caos existente na matéria naquele continente. Enfim, no plano da informática podemos nos transformar num grande mercado.

### **C) Reestruturar a pesquisa tecnológica**

Ao que tudo indica, dispomos de instrumentos capazes de promover o desenvolvimento da pesquisa tecnológica, mas os resultados de sua aplicação deixam a desejar. Assim, a conhecida colunista Miriam Leitão apurou (em julho de 2000) “que 85% dos pedidos de patentes em tramitação hoje no INPI são de companhias estrangeiras não estabelecidas no país.” Segundo a Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais (ANPEI), existem cerca de 9 mil pesquisadores trabalhando no setor privado, enquanto na Coreia somam 75 mil. Apenas para situar o distanciamento em que nos encontramos: se tomássemos o PIB coreano como proporção (aproximadamente um terço do nosso) precisaríamos dispor de pelo menos 200 mil pesquisadores trabalhando no setor privado industrial. Esse número não deve ser considerado como exagero. Nos Estados Unidos, o número de especialistas devotados à pesquisa tecnológica equivale a 760 mil.

As pessoas que se têm ocupado do estudo da questão consideram que o modelo mais adequado para estimular a pesquisa tecnológica corresponde ao que estabelece a Lei de Informática (n. 8.248), isto é, a empresa que se proponha obter incentivos (sobretudo redução de impostos e critérios especiais para depreciação de ativos) deve aplicar em pesquisa uma determinada proporção do faturamento. Outro instrumento adequadamente concebido seria o Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica Industrial (PACTI), destinado a proporcionar linhas de crédito. Finalmente, o terceiro, seriam os institutos de pesquisa que se consagraram, a exemplo do IPT de São Paulo.

Em que pese a disponibilidade dos meios e a presença de casos isolados, comprobatórios de sua eficácia, a pesquisa tecnológica no país não deslancha. A revista da FIESP (setembro de 2000) dedica matéria ao tema com este expressivo título “Muita conversa e pouca ação”. Ali se indica, entre outras coisas, que “77% do universo industrial paulista desconhece o PACTI”.

A meu ver, falta a obtenção de consenso na liderança empresarial que deve capitanear o processo. Indicaria que um princípio básico, não suficientemente enfatizado, consiste em estabelecer que a pesquisa tecnológica tem que estar obrigatoriamente vinculada ao processo produtivo. Instituições governamentais ainda patrocinam programas dissociados de tal princípio. A experiência internacional comprova que o custo do ferramental para multiplicar um protótipo pode mesmo ultrapassar os gastos por este exigido. A pesquisa acoplada à produção permite que os dois processos caminhem juntos.

O segundo princípio (ou regra) seria que, a partir de determinadas dimensões, a empresa somente receberia o incentivo se dispusesse de pesquisadores próprios e correspondentes esquemas para formação e aperfeiçoamento. Nesse particular, como têm advertido as empresas que desenvolvem esse tipo de programa, os níveis do incentivo precisam ser estabelecidos de forma que o empresário não dê preferência à importação de **know-how** (naturalmente sempre haverá situações em que este seja o caminho apropriado porquanto não se trata de imaginar desenvolvimento autárquico, aliás de antemão fadado ao fracasso como atestam os múltiplos erros cometidos no passado).

As empresas que ficassem abaixo daquelas dimensões teriam que contar com ajuda do IPT e instituições afins. O conhecido instituto paulista dispõe de notável experiência na matéria, inclusive de atuação conjunta com entidades empresariais, do mesmo modo que o Instituto de Tecnologia Alimentar (ITAL) e alguns outros. Evidentemente, programas conjuntos só são factíveis naqueles casos em que a técnica disponível não esteja envolta em segredo, embora, por certo, não se possa sempre associar a tal circunstância o tamanho do empreendimento.

O artigo da revista da FIESP, antes referido, teve por objetivo expresse determinar “quais os riscos provocados pelo fraco desempenho do Brasil numa área chave da competitividade”. Nesse mister, estamos literalmente brincando com fogo. A saída que enxergo consiste em que o empresariado privado assuma diretamente a liderança do processo, já que o Estado não seria a instância requerida. Poucas tarefas, dentre as que lhes incumbe, mereceriam idêntica prioridade.

### **NOTA**

(1) Mesmo a Europa está sendo obrigada a associar-se aos Estados Unidos. A liderança na pesquisa da física de partículas de alta energia passará a ser exercida pelo projeto conjunto implantado nas proximidades de Genebra. Para que se tenha uma idéia do seu tamanho, disporá de um acelerador de partículas com dimensões superiores às do americano --cujo diâmetro é de 6,5 km-- e que deixará de ser o maior do mundo.

**(Transcrito da Revista on line LIBERDADE E CIDADANIA;  
n. 8;  
abril/junho, 2010)**

## II. A EMPRESA CAPITALISTA

Max Weber define o traço essencial da empresa capitalista como sendo a adoção do método racional de gestão. A empresa capitalista utiliza a contabilidade para apurar custos e busca a introdução de aperfeiçoamentos de que possam redundar aumentos de produtividade e de rentabilidade. Orienta-se pelas indicações do mercado e distribui os lucros de forma a consolidar e ampliar as posições ali conquistadas.

O surgimento da empresa capitalista acha-se associado à mudança de atitude diante do "curso do mundo", engendrada pelo protestantismo. Esse o tema desenvolvido por Weber no livro clássico *A Ética Protestante e o Espírito do Capitalismo*. Em síntese, engendrou uma nova atitude em face do trabalho.

No que se refere ao ciclo de emergência e consolidação, suponho que permaneçam válidas as observações de Max Weber, contidas na sua obra *História econômica geral* (1ª ed., póstuma, 1923). Inicialmente destaca que o empreendimento capitalista controla sua rentabilidade por meio da contabilidade moderna, exigência que teria sido formulada pela primeira vez em 1698 pelo teórico holandês Simon Stevin. Na enumeração, destaca o seguinte:

1º) Apropriação de todos os bens materiais de produção como propriedade de livre disposição por parte das empresas lucrativas autônomas;

2º) A liberdade mercantil, isto é, a liberdade de mercado em relação a toda irracional limitação;

3º) Técnica racional, isto é, contabilizável ao máximo e, por conseguinte, mecanizada, tanto na produção como na troca, não só quanto à confecção senão também com respeito aos custos de transportes;

4º) Direito racional, isto é, direito calculável. Para que a exploração capitalista proceda racionalmente, precisa confiar em que a justiça e a administração seguirão determinadas pautas;

5º) Trabalho livre, isto é, que existam pessoas, não somente do ponto de vista jurídico mas econômico, obrigadas a vender livremente sua atividade em um mercado;

6º) Comercialização da economia, sob cuja denominação compreendemos o uso geral de títulos de valor para os direitos de participação nas empresas e igualmente para os direitos patrimoniais.



Resumindo, Weber dirá que a empresa capitalista deve dispor da “possibilidade de exercitar uma orientação exclusiva, na satisfação de suas necessidades, num sentido mercantil e de rentabilidade”. (*História econômica geral*; trad. espanhola. México, Fondo de Cultura, 1987, p. 237-238)

Todos os estudiosos concordam em que o capitalismo teve diversas fases, embora inexista consenso quanto à forma de defini-las. Refiro aqui o posicionamento de dois estudiosos, sem que essa preferência signifique menosprezo pelas demais opções.

A sociedade afluyente do mundo desenvolvido, nossa contemporânea, repousa na formação de gigantescas empresas industriais - que ultrapassaram as fronteiras de um só país passando a ser denominadas de multinacionais. Em alguns ramos, a concorrência entre os próprios países industrializados tornou-se a causa fundamental de seu crescimento. Assim, a indústria siderúrgica japonesa inovou significativamente no que respeita às dimensões dos altos-fornos, conseguindo alcançar produção equivalente à americana (superior a 100 milhões de toneladas/ano) dispondo de altos-fornos gigantes, com capacidade equivalente a apenas um terço daquela disponível nas unidades de menor porte em operação nos Estados Unidos. Aço produzido a preços mais competitivos propicia enorme “handicap” na oferta de automóveis, navios e outros bens resultantes da elaboração de produtos siderúrgicos.

A indústria química tornou-se de igual modo outro suporte do gigantismo desde que logrou substituir por sintéticos grande número de itens cuja oferta dependia da produção agropecuária ou florestal (madeira, couro, fibras, etc.).

A indústria eletrônica também facultou a formação de conglomerados gigantesco.

Tais são os setores da chamada indústria tradicional. Deram lugar ao **terciário clássico** (bancos e financeiras ligadas ao mercado de capitais; empresas de seguros; serviços administrativos; de transportes, etc.), que se tornou, com o correr dos tempos, o principal empregador de mão-de-obra na sociedade desenvolvida do Ocidente.

Essas atividades revelam a tendência à estabilização, devendo circunscrever-se à obtenção de níveis de crescimento meramente vegetativos.

Nos últimos lustros, surgiram entretanto novos ramos industriais que se desenvolvem segundo ritmos acelerados. São as indústrias nascidas no interior da eletrônica, vinculadas ao processamento da informação e à comunicação. A partir de tais indústrias vêm se estruturando novos

serviços, que nas economias desenvolvidas já são computados à parte, desde que revelam incontestavelmente dinâmica própria. Essas atividades podem ser classificadas genericamente como sendo de **serviços às empresas; comunicação; educação; saúde; cultura e lazer.**

Para que se tenha uma dimensão do que se espera venha a ocorrer nos próximos anos, basta indicar que a posição do operariado industrial, no conjunto da população ativa nos Estados Unidos, reduziu-se de 38%, em 1960, para 23% em fins da década passada. A expectativa é no sentido de que esse contingente venha a corresponder a apenas 3% nos próximos trinta anos.

O conhecido sociólogo francês Michel Crozier (nascido em 1922 e que se notabilizou pelo estudo das organizações) observa que o capitalismo industrial desenvolveu-se com base no denominado “sistema Taylor”, que consistia em simplificar ao máximo as tarefas, a fim de incorporar ao processo número crescente de produtores. Os serviços que ora começam a dinamizar-se, ao contrário, exigem sobretudo capacidade inventiva, criatividade. Sua dependência será cada vez menor do capital. Assim, nos novos setores de atividade, não se deve esperar o predomínio de multinacionais.

Acerca das grandes empresas multinacionais, Crozier escreve o seguinte:

“Sua expansão encontrou seus limites e os termos de intercâmbio político e social lhes serão cada vez mais desfavoráveis. São vulneráveis porque expostas e submetidas à mudança de todos os governos. Serão incapazes de preservar durante longo tempo, sua vitalidade porque não têm como manter o espírito de empresa em seu seio. Especulações, sonhos? Não esqueçamos que no momento mais favorável do grande milagre alemão, a reconstrução paciente e politicamente genial do “Konzern Krupp” redundou no maior fracasso econômico do pós-guerra -, o que correspondeu, diga-se de passagem, uma situação proveitosa para a siderurgia alemã. De todos os modos, os grandes grupos industriais de amanhã somente poderão sobreviver em duas condições: 1ª) ser capazes de desinvestir a tempo: a sociedade futura conhecerá rupturas tão fortes como as atuais e aqueles que se deixarem enclausurar na concepção galbratiana simples do condicionamento da demanda acham-se condenados à falência; e, 2ª) resignar-se a dar nascimento em seu seio a empresas novas, aceitar a condição de rampa de lançamento dos inovadores, escolher o aprendizado e não a planificação.” (*On ne change pás la société par décret.* Paris, Grasset, 1979, p. 253-254)

Peter Drucker (1909-2005), criador da ciência da administração, acrescentou outros elementos à análise de Crozier, com sua ênfase na

organização do trabalho. Em seu livro (*New Realities*. New York, 1989) escreve: “A maior transformação - ultrapassando de longe as mudanças na política, nos governos ou na economia - é no direcionamento à sociedade do conhecimento em todos os países desenvolvidos não-comunistas”. Apresenta os seguintes indicadores:

1º) O centro de gravidade deslocou-se para o trabalho relacionado ao conhecimento. “Todos os países desenvolvidos tornam-se sociedades pós-industriais, sociedades do conhecimento. O acesso a bons empregos e o progresso na carreira requer, de modo crescente, um diploma universitário”. Aqui é necessário um esclarecimento para não se supor que a referência ao diploma universitário tem o mesmo sentido que em nosso país, já que a universidade norte-americana ocupa-se da formação geral, sendo a formação profissional efetivada em instituições de índole diversa. Nesse conjunto, apenas o sistema de formação para o trabalho, mantido pelas próprias empresas, tem, naquele país, maiores dimensões que o sistema universitário brasileiro.

Do mesmo modo que a universidade americana, em outros países desenvolvidos, a instituição não habilita profissionais. Os títulos outorgados são genéricos: “bacharel em artes” ou “bacharel em ciências”. No desenvolvimento do raciocínio de Drucker ver-se-á com clareza a distinção que ora procuro estabelecer.

2º) A prevalência do conhecimento é vista hoje como o desenvolvimento natural da sociedade industrial. Esse tipo de raciocínio, na visão de Drucker, obscurece a natureza profunda da mudança. Escreve: “Ainda muito recentemente havia poucas empresas requerendo conhecimento (no sentido de cultura geral). Essa espécie de cultura era mais ornamental que necessária”. Lembra que apenas um dos grandes capitalistas do passado, J. P. Morgan, havia cursado uma universidade estrangeira.

3º) Na sociedade do conhecimento (ou na sociedade culta) o “business” deixa de ser a única via para o sucesso profissional, reduzindo-se a uma das vias possíveis.

4º) Mesmo nos começos do segundo pós-guerra, quando a educação passou a ser considerada investimento, o caminho de acesso aos bons empregos não era através da educação. Os trabalhadores da indústria manufatureira experimentaram grandes avanços em matéria de **status** e bem-estar material. Hoje se transformaram na “contracultura” ao invés de apontar, como se supunha, o curso da história. A própria sobrevivência dos sindicatos é uma questão problemática.

No que respeita às crises --caracterizadas especificamente em diversos dos textos precedentes-- indicaríamos, em síntese que, durante

grande parte da existência do capitalismo, tiveram **caráter cíclico**. Estas crises cíclicas foram enfrentadas com êxito pelos mecanismos devidos a John Maynard Keynes. Em seu lugar, entretanto, apareceram aquelas que se têm apresentado, nas últimas décadas, de forma sempre renovada, sem que haja emergido um grande teórico capaz de decifrar seus enigmas.

### III. A REVOLUÇÃO INDUSTRIAL (1)

Se fosse necessário indicar algum ponto de partida, na Inglaterra, para a Revolução Industrial, poder-se-ia tomar as grandes transformações ocorridas no campo, notadamente, nos meados do século XVIII. Até o ciclo histórico imediatamente anterior, era do campo que a maioria da população tirava a sua subsistência. A paisagem típica do meio rural consistia no campo aberto, subsequente a pequenas aldeias, com a intrincada rede de hierarquias, tendo ao senhor cavaleiro no topo. Enfiteutas, arrendatários, lavradores livres e pobres habitantes de choças formavam o conjunto de produtores de grãos e criadores de gado, ocupados sobretudo com a própria manutenção. Nesse quadro, a inovação era difícil de introduzir-se. Achando-se muito fragmentada a posse da terra, qualquer obra de maior vulto, como as requeridas pela modernização, exigia negociações intermináveis, com grande número de produtores.

No campo inglês havia também as propriedades cercadas, voltadas para o mercado. Sua atividade predominante era o criatório destinado à produção de lã. No século XVIII, essas propriedades cercadas experimentaram grande desenvolvimento. O estudioso que estamos seguindo --cujas obras teremos ocasião de apresentar mais adiante-- T. S. Ashton, considera que, em parte, tal movimento originou-se do fato de que comerciantes enriquecidos desejassem enobrecer-se pela propriedade da terra. Mas, em seu desdobramento, atraiu a diverso tipo de gente, inclusive membros da aristocracia tradicional.

O sistema de Norfolk, tomado por modelo e disseminado em outras regiões do país, fora introduzido por um grande proprietário de terras de família tradicional, Lord Lovell (1697-1755). Esse sistema consistia num conjunto de procedimentos técnicos, econômicos e legais a serem aplicados no interior da fazenda cercada. Compreendia a melhoria do solo pela calagem (aplicação de calcário), a fim de reduzir a acidez; a rotação de cultivos e a observação sistemática da sequência e das culturas aptas a facultar os melhores resultados; o cultivo de novas espécies de forragem para arraçãoamento do gado; especialização na produção de cereais e a introdução de outros tipos de criatórios, além dos destinados à obtenção de lã; e, por fim, a entrega de grandes parcelas para cultivo por arrendatários.

A característica principal e a razão pela qual se denomina Revolução Industrial é a introdução da máquina na atividade manufatureira em substituição ao trabalho manual. O elemento mais expressivo de tal

processo corresponde à máquina a vapor de James Watt (1736-1819), invento patenteado em 1769, cujos aperfeiçoamentos mais significativos foram concluídos na década de oitenta. Em 1810, já havia cinco mil desses equipamentos instalados em indústrias na Inglaterra. A mecanização do trabalho nas manufaturas (2) torna-se irreversível.

O processo inicia-se nas áreas pouco urbanizadas, sendo uma espécie de prolongamento da modernização da agricultura. Assim, atingiu em primeiro lugar a tecelagem de lã que era uma atividade eminentemente rural, exercida por lavradores e suas famílias. Havia regiões em que, preservando a mesma característica rural, a confecção de fios e tecidos de lã era praticada por tecelões profissionais. Em relação aos tecidos de algodão e outros, a matéria prima era importada, dando origem à implantação de manufaturas em certas localidades, algumas das quais, mais tarde, transformadas em centros industriais. (3). Em ambos os casos, os comerciantes eram seus principais articuladores, incumbindo-lhes distribuir as encomendas e recolher os produtos acabados a serem encaminhados aos consumidores finais.

A modernização em apreço consiste na sucessiva mecanização das várias operações relacionadas à produção de fios e tecidos de lã. Na década de trinta, aparece uma lançadeira volante, montada sobre rodas, capaz de aumentar enormemente a produtividade. Segundo Ashton, a introdução desse evento deve ter esbarrado com grandes dificuldades porquanto, só depois de 1760, se torna de uso geral. No mesmo período são aperfeiçoados os procedimentos para a fabricação de tecidos de algodão, o que faculta o aparecimento das primeiras fábricas a esse fim destinadas.

O terceiro segmento onde se introduziram aperfeiçoamentos sucessivos e sistemáticos corresponde a extração de carvão. Esta era também uma atividade exercida no meio rural, em relação à qual criam-se notáveis possibilidades de incremento graças à utilização do coque, obtido a partir da calcinação do carvão mineral, na siderurgia, em 1735. A generalização desse processo iria acarretar a substituição do carvão vegetal pelo mineral. Aqui, a questão principal dizia respeito tanto ao aprimoramento da extração como ao transporte, porquanto as quantidades a movimentar eram representativas. Nas proximidades das minas, foram construídos grandes canais, ligados aos rios navegáveis e acessíveis ao mar. O carvão passou a ser colocado em barcaças, com capacidade para 300 ou 400 toneladas, que alcançavam portos distantes, vindo a constituir-se na principal modalidade de transporte. A produção de carvão, na Inglaterra, estimada em dois e meio milhões de toneladas em 1700, ultrapassava quatro milhões nos meados do século, para atingir cerca de dez milhões, em 1800.

A generalização dos procedimentos começados na agricultura e a mineração com alguns pioneiros, e que ganharam força quando se dirigiram à mecanização do trabalho manufatureiro, tornar-se-ia possível graças à sucessiva formalização da **engenharia**.

Em muitos países, o aprendizado da construção, ramo inicial e quase exclusivo da engenharia, é então realizado nas escolas militares. Assim, na França, tanto a Escola de Pontes e Estradas como a Escola de Minas, criadas respectivamente em 1744 e 1783, pertencem ao Exército. Por suas linhas gerais, tal modelo seria seguido em Portugal. Na Inglaterra, contudo, a engenharia civil tem origem diversa. A esse respeito escreve Ashton:

"Entre as novas atividades que nasceram dentro do movimento efetuado no século XVIII, talvez a de maior importância tenha sido a engenharia. Afirmar-se que o engenheiro civil, tal como o conhecemos hoje em dia, é o descendente em linha reta do sapador militar, que começou suas funções nas guerras do século XVII; contudo, sem embargo do desenvolvimento de outros países europeus, deve-se afirmar que, na Inglaterra, não foram as necessidades estratégicas, mas as comerciais que acarretaram as melhorias nas vias de comunicação: os homens que construíram os novos caminhos - pontes, canais e estradas de ferro - foram civis empregados não pelo Estado senão por companhias e homens de empresa desejosos de desenvolver o comércio da região de onde retiravam seus ganhos pessoais".

Ashton refuta a tese simplista de que a inovação tecnológica deveu-se "a obscuros construtores de moinhos, carpinteiros ou relojoeiros sem conhecimentos teóricos". Segundo o comprova, tais relatos ocultam o fato da existência de um pensamento sistemático atrás da maior parte das invenções industriais.

Ashton aponta ainda para a continuidade dos progressos técnicos na agricultura, depois de 1760, entre estes os novos métodos de drenagem, que permitiram incorporar novas terras ao processo produtivo; a obtenção de espécies de animais mais produtivos, tanto de carne, leite como de lã, etc. Observa que o próprio rei, Jorge III (nascido em 1738 e que reinou de 1760 a 1820, considerado como o responsável pela crise de que resultou a independência das colônias americanas), empenhou-se na melhoria da atividade agrícola; a Sociedade das Artes ofereceu prêmios para novos inventos e as sociedades de agricultores faziam grande propaganda dos benefícios alcançados.

Contudo, os progressos técnicos de que resultariam uma autêntica revolução na face da terra são aqueles que têm lugar na indústria. Esquemáticamente, são apresentados a seguir, em ordem cronológica.

- 1761 - Construção do primeiro tear mecânico.
- 1769 - James Watt patenteia a máquina a vapor.
- 1770 - Cugnot, na França, constrói uma carruagem a vapor, que se revelou não ter possibilidades econômicas.
- 1779 - Termina a construção da primeira ponte de ferro.
- 1781-1782 - Watt conclui os aperfeiçoamentos na máquina a vapor que iriam permitir a sua utilização em escala industrial.
- 1787 - Começa a navegar o primeiro barco de ferro, com capacidade de vinte toneladas.
- 1791 - Cartwright firma um contrato para construir em Manchester a primeira grande fábrica com 400 teares movidos a vapor.
- 1795 - Conservação de alimentos por aquecimento em recipiente fechado (França. Appert).
- 1796 - Invenção, na Inglaterra, da prensa hidráulica.
- 1807 - Robert Fulton experimenta, com êxito, o barco a vapor no Rio Hudson, nos Estados Unidos.
- 1825 - George Stephenson consegue fazer correr a primeira locomotiva, razão pela qual é considerado o inventor da ferrovia.
- 1830 - Invenção da máquina de costura.

A introdução de máquinas na indústria têxtil inglesa encontrou uma vigorosa oposição dos trabalhadores manufatureiros. Para ser vencida, essa resistência exigiu uma feroz repressão. Em 1830, na indústria inglesa, para 55 mil teares a vapor, existiam 240 mil manuais. Em 1850, a situação está invertida: os teares mecânicos são 250 mil e os manuais menos de 40 mil.

Em 1851, a produção de carvão, na Inglaterra, alcança 57 milhões de toneladas, quase seis vezes superior à dos começos do século. A siderurgia inglesa passa das 250 mil toneladas, em 1810, para 2,3 milhões de toneladas em 1850.

A par do desenvolvimento industrial, tem início o grande ciclo de progresso nos sistemas de transporte, expresso na construção de ferrovias e no crescimento inusitado das frotas mercantes.



Quanto à tese de que a Revolução Industrial ter-se-ia limitado "a fazer os ricos mais ricos e os pobres mais pobres", afirma o seguinte: "Determinado historiador escreveu sobre "os desastres da revolução industrial". Se com isso se refere à circunstância de a época de 1760-1830 ter sido perturbada pelas guerras e lamentáveis carências que nela se verificaram, nada se poderá objetar à frase. Mas se quer dizer que as alterações técnicas e econômicas foram a própria causa dessas calamidades, então já a sua opinião é, evidentemente, falsa. O problema central da época era o de alimentar, vestir e empregar gerações de crianças em número muito superior aos tempos anteriores. A Irlanda teve de fazer face ao mesmo problema. Não o tendo resolvido, perdeu no decênio de 1840 cerca da quinta parte da população pela emigração, pela fome ou pela doença. Se a Inglaterra tivesse permanecido uma nação de lavradores e artífices, não teria escapado à mesma sorte ou, pelo menos, com o peso da crescente população, a sua força espiritual teria desaparecido. Libertou-se dessa ameaça não pela ação dos governantes, mas pela ação daqueles que, sem dúvida com objetivos limitados e muito seus, tiveram habilidade e recursos para inventar novos instrumentos de produção e novos métodos para dirigir a indústria. Hoje, nas planícies da Índia e da China, encontramos indivíduos cobertos de chagas e esfomeados, vivendo uma vida, pelo menos à primeira vista, pouco melhor do que a do gado que com eles trabalham diariamente e com o qual partilham durante a noite os lugares para dormirem. Esses padrões asiáticos e horrores não mecanizados são a sorte das regiões que aumentam o número dos seus habitantes, sem passarem por uma revolução industrial". Tenha-se presente que a menção aos dois países leva em conta a situação vigente no início do último pós-guerra.

### NOTAS

(1) Caracterização mais sistemática da obra de T.S. Ashton --isto é, seguin

do a ordem dos capítulos --encontra-se na LEITURA COMPLEMENTAR, adiante.

(2) A manufatura é o desdobramento do trabalho artesanal. Neste, cada indivíduo confecciona sozinho o produto inteiro enquanto a manufatura subdivide-o em peças, cuja confecção é atribuída a diversas pessoas. Seu aparecimento ocorre primeiramente na França de Luís XIV, alcançando grande desenvolvimento na Inglaterra, sobretudo no que se refere à indústria têxtil.

(3) Em 1801, Manchester tinha 77 mil habitantes e Liverpool 82 mil. Em 1861, suas populações haviam evoluído, respectivamente, para 358 mil e 444 mil, evidenciando-se que, partindo da base constituída no século anterior, foi a Revolução Industrial que as mudou radicalmente.

### LEITURA COMPLEMENTAR - A obra de T.S. Ashton

O texto básico acerca da Revolução Industrial é da autoria do renomado estudioso inglês Thomas S. Ashton (1899/19680), na obra assim intitulada, cuja primeira edição é de 1948. A melhor tradução é da edição em espanhol da Fundo de Cultura Econômica, do México, e incluída na coleção *Breviários* (nº 25).

O livro *A Revolução Industrial*, de T. S. Ashton, foi terminado no início do segundo pós-guerra (1948), ocasião em que o autor pertencia ao corpo docente da London School of Economics, tendo se louvado da investigação realizada por outros professores da mesma escola, nos aspectos a que se refere no Prefácio.

Na Introdução, Ashton indica que as transformações fundamentais na sociedade inglesa ocorreram entre o reinado de Jorge III, que se inicia em 1760, e a ascensão de Guilherme IV, ocorrida em 1830. (1)

A seu ver, o aspecto mais saliente da história social desse período é o rápido crescimento da população. Estimada em 5,5 milhões, em 1700, e em 6,5 milhões, em 1750, chega a 9 milhões em 1801 (quando se realiza o primeiro censo) e a 14 milhões em 1831. Na segunda metade do século XVIII, a população aumentou 40%; e nas três décadas seguintes, mais de 50%.

Na opinião de Ashton, o fenômeno explica-se do modo seguinte: "Este aumento de população não resultou de qualquer alteração na taxa de natalidade. É certo que, durante as quatro primeiras décadas do século XVIII, o número de nascimentos por milhar de habitantes parece ter crescido um pouco. Os camponeses tendiam a montar as suas próprias casas, em vez de viverem com os seus patrões, ao mesmo tempo em que o declínio dos sistema de aprendizado na indústria levou ao casamento em idades mais novas e a famílias mais numerosas. Mas, de 1740 a 1830, a taxa de natalidade apresenta-se com alterações muito ligeiras: em década

alguma ultrapassa 37,7 ou desce abaixo de 36,6. Durante a Revolução Industrial a fecundidade foi elevada, mas constante.

"Também se não pode atribuir o aumento da população a um afluxo de gente de outros países. Durante todo esse tempo, saiu muita gente da Irlanda com destino à Inglaterra e à Escócia, e em períodos de crise, o afluxo transforma-se em fluxo contínuo. Mas nada que pudesse comparar-se com a torrente de emigração irlandesa que havia de afluir nos últimos cinco anos da década 1841-1850. Por outro lado, durante o século XVIII, cerca de um milhão de pessoas deixaram a Inglaterra para procurar vida no ultramar, principalmente, nas colônias. Entre eles contam-se os 50 mil criminosos transferidos para Maryland ou Botany Bay, e aqueles artífices que, desafiando a lei, levaram para a Europa sua capacidade técnica e habilitações, deve-se dizer, afinal de contas, que sem desvantagem para sua pátria. No conjunto, não podemos considerar a Inglaterra como um centro de recepção de emigrantes, mas como uma zona que alimentava a formação de novas comunidades além-mar.

"Foi a baixa da mortalidade que provocou o aumento de habitantes. Durante as primeiras quatro décadas do século XVIII, o abuso do gim a baixo preço e os períodos intermitentes de fome contribuíram fortemente para a perda de vidas; mas, entre 1740 a 1820, a taxa de mortalidade desceu quase continuamente, de uma média de 35,8, referente aos 10 anos até 1740, para 21,1 no decênio que terminou em 1821. Foram muitos os fatores que contribuíram para a redução da cifra de mortes. A introdução das colheitas de tubérculos tornou possível alimentar mais gado nos meses de inverno, facilitando-se assim o fornecimento de carne fresca durante todo o ano. A substituição dos cereais inferiores por trigo e o maior consumo de cereais melhoraram também a resistência dos indivíduos às doenças. O perigo de infecção diminuiu com uma limpeza pessoal maior, ligada ao uso mais freqüente de sabão e de roupas interiores de algodão mais baratas. A utilização das paredes de tijolo em vez de madeira e de pedra ou ardósia, em vez de colmo, nos telhados, reduziu o número de epidemias; e o afastamento das habitações operárias de muitas atividades manufatureiras nocivas trouxe um maior conforto doméstico. As cidades mais importantes foram pavimentadas e dotadas de esgotos e água corrente; desenvolveu-se o conhecimento da medicina e da cirurgia; os hospitais e dispensários aumentaram, e deu-se maior atenção à destruição dos lixos e ao conveniente enterro dos mortos."

Crítica os autores que atribuem o surgimento da indústria à simples expansão do núcleo populacional, quando a efetiva criação de mercado para produtos manufaturados só se verifica, então, porque a população não apenas cresceu, mas este fenômeno se faz acompanhar de significativa

expansão do nível de vida. Essa ampliação resulta das inovações ocorridas na agricultura e que ocasionou aumento da produtividade.

Depois de passar em revista algumas outras opiniões acerca da chamada Revolução Industrial, Ashton conclui esta parte do livro do modo seguinte: "A conjuntura de crescentes disponibilidades de terra, mão-de-obra e capital tornou possível a expansão da indústria; o carvão e a máquina a vapor forneceram o combustível e a energia para a manufatura em larga escala; as baixas taxas de juro, os preços crescentes e as esperanças de grandes lucros constituíram o estímulo. Mas, por detrás e para além destes fatores económicos e materiais, havia alguma coisa mais. O comércio com países estrangeiros havia alargado a visão do homem sobre o mundo e a ciência ampliara sua concepção do universo; a Revolução Industrial foi também uma revolução de idéias. Se estabeleceu um avanço na compreensão e domínio da natureza, deu também início a uma nova atitude para com os problemas da sociedade humana. E também, neste caso, foi da Escócia, e da Universidade de Glásgua, em particular, que saiu a luz mais clara. É, sem dúvida, um erro académico salientar o papel representado pelo pensamento especulativo no modo de formular a vida da humanidade corrente: poder-se-ia responder que John Wesley, Tom Paine, William Cobbett e Orator Hunt tiveram tanta importância como David Hume ou mesmo Jeremy Bentham. Mas há, pelo menos, um produto da filosofia moral escocesa que não pode deixar de se mencionar, em qualquer referência, as forças que suscitaram a Revolução Industrial. O *Enquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, que apareceu em 1776, havia de ser o livro de cabeceira para as gerações seguintes em matéria de economia e política. Os seus juizes foram a substância donde os homens que não eram dados ao estudo dos tratados extraíam suas normas de conduta tanto para os negócios como para a governação. Foi sob sua influência que a idéia do comércio e emprego mais ou menos fixados, dirigidos e regulados pelo Estado foi substituída – gradualmente e com muitos recuos – pelas idéias do progresso ilimitado numa economia livre e em expansão."

No Capítulo II, "As formas antecedentes de indústria" – Ashton aborda os aspectos mencionados nos tópicos anteriores, notadamente a introdução dos novos métodos agrícolas e o aprimoramento da atividade manufatureira. A revolução técnica, pela incorporação da máquina à produção industrial, também foi abordada precedentemente, objeto do Capítulo III do livro.

No Capítulo IV, "Capital e Trabalho", Ashton procura mostrar como a indústria resultou do trabalho persistente e da capacidade de poupança dos indivíduos e das famílias e não de simples operações comerciais bem-sucedidas. A título de exemplo, transcreve-se este relato: "Nos primeiros

tempos deste período, muitas das unidades industriais eram pequenas empresas familiares ou parcerias de dois ou três amigos. Em muitas indústrias, o capital fixo necessário não era mais do que aquele que um fabricante doméstico ou mesmo um artífice podia obter com os seus ganhos. Se conseguisse lucros, podia ampliar a oficina: o reinvestimento dos lucros – *o ploughing back* – não é, como alguns supuseram, uma descoberta transatlântica do século XX. As primeiras fases da acumulação de capitais podem porventura revelar-se melhor com algumas citações do diário de Samuel Walker de Rotherham:

‘1741 – Nos meses de outubro ou novembro do mesmo ano, Samuel e Aaron Walker construíram um forno numa antiga oficina de serralheiro fabricante de pregos, nas traseiras da casa de Samuel Walker, em Grenoside, fazendo-lhe algumas pequenas melhorias e acrescentando-lhe uma casota ou duas, cobertas de palha, etc., com um pequeno pátio murado; e, depois de reconstruírem a chaminé e o forno, começaram a trabalhar; Samuel Walker ensinava na escola em Grenoside e Aaron Walker fabricava pregos, ceifava ou tosquiava, etc., conforme as necessidades.

‘1743 – Aaron Walker começava então a estar mais bem empregado e tinha quatro xelins por semana para viver.

‘1745 – Este ano, Samuel Walker, vendo os negócios desenvolverem-se, foi obrigado a deixar a escola e a construir ele próprio uma casa junto da antiga habitação, pensando ficar aí para o resto da vida: então deu-nos 10 xelins por semana a cada um, como salário para mantermos nossas famílias.’

Nesta altura, o valor da empresa estava cotado em 400 libras. Mas, no ano seguinte, Jonathan Walker (irmão de Samuel e de Aaron) acrescentou-lhe 100 libras; John Crawshaw (que dantes se empregava, ‘onde podia, pro 12 pense’) acrescentou 50 libras e Samuel outras tantas. Assim equipados, os sócios montaram em Masborough, primeiro, uma fundição e, depois, em 1748, um forno para aço. A história de que Samuel Walker aumentou sua fortuna roubando a Huntsman o segredo do aço de cadinho não tem fundamento; não foi por tais métodos que se alcançou esse resultado, mas pelo trabalho constante, economia e integridade. Todos os anos se fazia na fábrica um melhoramento, grande ou pequeno. Em 1754 construiu-se na margem do rio um armazém e um depósito de carvão – sintomaticamente chamado ‘A Indústria’. Quatro anos depois, os sócios fizeram um canal e ‘melhoraram a estrada de Holmes e Masbro e as ruas até Tinsley-Gloria Deo’; e em 1764 acrescentaram às instalações uma grande oficina para a fabricação de painéis e frigideiras. Ao que parece, só em 1757 é que os Walker se atribuíram um dividendo de 140 libras – quando o capital tinha chegado a 7.500 libras; a percentagem do lucro

distribuído foi sempre escassa. Assim, em 1774, o capital tinha chegado a 62.500 libras. Os lucros, na manufatura de canhões durante a Guerra da Independência da América, foram reinvestidos, e, assim, em 1872 o capital já subira para 128 mil libras. Nesse ano, morreu Samuel Walker, mas os herdeiros continuaram a orientação por ele definida e em 1812 o ativo de Samuel Walker & Co. estava avaliado em 299.015 libras e o de uma empresa que lhe estava ligada, Walker and Booth, em 55.556 libras.

"Quaisquer que sejam as acusações que se façam contra os antigos patrões, nunca poderão ser acusados de complacência para consigo próprios. As histórias de firmas e firmas dizem-nos sempre a mesma coisa dos Walker: os proprietários atribuem a si próprios pequenos salários, restringem suas próprias despesas caseiras e destinam seus lucros às reservas. Foi desta forma que os Wedgwood, Gott, Crawshay, Newton Chambers & Co. e tantos outros montaram suas grandes empresas. 'O capital industrial teve em si próprio seu principal progenitor.'"

Nessa capítulo Ashton examina detidamente o problema da formação da mão-de-obra e as caricaturas simplistas que apresentam esse período inicial da industrialização como uma seqüência de horrores, concluindo desta forma: "A verdade é que, em 1830, a Inglaterra tinha conseguido, de uma forma ou de outra, um corpo de operários bem pagos e adaptados às condições fabris e capazes, quando necessário, de se deslocarem de lugar para lugar e de emprego para emprego. O salário passou a corresponder com mais rapidez às alterações locais da oferta e da procura e a variar com as oscilações da atividade geral. Os salários, numa dada indústria, estavam dependentes de outra, e, em especial, os vencimentos dos jornaleiros e elementos da construção civil variavam com os vencimentos dos operários da fábrica. Em vez de vários e imperfeitos mercados locais, onde os trabalhadores ofereciam os seus serviços a poucos patrões, de cuja boa vontade dependia seu emprego, começou a surgir um único e sensível mercado de mão-de-obra."

No Capítulo V, "Individualismo e *laissez-faire*", Ashton mostra como, em vez de agir isoladamente, suposição algo difundida, os empresários buscaram dispor de entidades congregadoras. E embora haja tardado muito até que conseguissem criar entidades representativas, o que predominou está longe de ser o individualismo. O processo associativo do mundo do trabalho acha-se, igualmente, descrito. Depois de fazê-lo, escreve: "Se não é defensável que o período da Revolução Industrial foi um período de individualismo, pelo menos no sentido estrito do termo, pode, com alguma justiça, sustentar-se que foi um período de *laissez-faire*. Esta expressão infeliz tem sido tão usada como arma em controvérsias políticas que se nos apresenta agora batida e gasta. Mas houve tempo em que era

empregada não como uma expressão de um abuso, mas como uma inscrição nas bandeiras do progresso.

"Custa a desaparecer a idéia de que os Tudor e os Stuart tiveram um plano consistente sobre a orientação das relações econômicas. A regulamentação dos salários, emprego, preparação técnica, aluguel industrial, preços e comércio por eles estabelecida foi de fato menos generosa, menos esclarecida e menos sistemática do que algumas vezes se supôs. Além disso, a diminuição dos poderes da Coroa e o enfraquecimento do Conselho Privado no século XVI fizeram, pelo menos, com que alguns dos instrumentos de fiscalização caíssem em desuso. Ao mesmo tempo, o desenvolvimento de mercados mais amplos, de técnicas mais elaboradas, de tipos de trabalho mais especializados, deve ter tornado realmente difícil a tarefa de fiscalização. Mesmo que não tivesse havido guerra civil, nem uma gloriosa revolução, nem o progresso de novas classes na conquista do poder político, o poder central teria certamente decaído. Mais de 100 anos antes da Revolução Industrial já o Estado estava se afastando do domínio econômico.

"É verdade que, ainda em certos pontos, se encontrava ligado à antiga orientação. Havia ainda corporações providas de autoridade empresas comerciais, como a Companhia das Índias Orientais, e corpos reguladores, como a Companhia dos Cuteleiros de Hallamshire – que deviam a manutenção dos seus poderes a uma concessão da Coroa. E no domínio do comércio externo, da navegação e das relações econômicas imperiais estava-se sujeito à interferência do Estado. Foram inúmeros os economistas e publicistas que atacaram as bases do sistema. Em 1776, Adam Smith assestou suas baterias sobre a estrutura já cambaleante, e foi graças à sua influência sobre Pitt e, mais tarde, sobre Huskisson (1770-1830), presidente da Câmara do Comércio de Londres (1823) e defensor intransigente do livre-cambismo, e outros, que se abriram algumas brechas nas suas muralhas. A *Riqueza das Nações* deu uma expressão incomparável aos pensamentos que a marcha dos acontecimentos tinha feito surgir na inteligência dos homens, sistematizando-os e dando-lhes coerência. Como princípio orientador, em vez de decisões do Estado, apresentou a escolha espontânea e a ação dos homens comuns. A idéia de que os indivíduos, agindo segundo seu próprio interesse, criavam leis tão impessoais, ou, pelo menos, tão anônimas como nas ciências naturais, era efetivamente interessante. E a crença de que essas leis são socialmente benéficas estimulou o otimismo, que era um aspecto da revolução na indústria.

"A experiência ensina-nos, porém, que uma sociedade industrial tem necessidade de uma estrutura de serviços públicos para agir sem perturbações sociais. Alguns discípulos de Adam Smith, intoxicados pela nova doutrina, limitavam o papel do Estado à defesa e preservação da

ordem: o *laissez-faire* foi alargado da economia à sociedade em geral. Os extremistas foram fortalecidos pelo ensino de Thomas Malthus, cujo *Ensaio sobre a População* apareceu quando a Revolução Industrial estava em pleno desenvolvimento; e de novo aqui os discípulos não interpretaram convenientemente as lições do mestre. Afirmavam eles que, se o povo tende a crescer em proporção com os meios de subsistência, nunca poderia haver um aumento de padrão de vida para o conjunto da espécie humana: praticar a caridade era o mesmo que deitar azeite em fogo. O pessimismo de Malthus, tal como o otimismo de Smith, deve ter levado muitos à confortável posição de deixar tudo entregue a si próprio. Mas, felizmente, muitos ingleses tiveram o suficiente bom senso para por de parte tais abstrações; as ações dos homens, como se mostrou neste capítulo, foram muitas vezes melhores do que as suas crenças ou teorias.

"Com a melhor boa vontade do mundo, a transição de quintas e cabanas para fábricas e cidades não poderia ter sido suave. Mesmo que a máquina legislativa tivesse fabricado estatutos com a mesma facilidade com que a fiandeira fabricava fio, não teria deixado de haver perturbações sociais. Muitos dos fenômenos de sobrelotação e falta de higiene resultavam de que então, como hoje, o progresso era mais rápido na ciência do que na sua aplicação. 'A influência distante dos acordos de trabalho tem sido de certa maneira desprezada', dizia o Dr. Key-James Phillips Kay (1804-1877) um dos fundadores do sistema inglês de educação popular –, em 1832, acrescentando que 'a negligência provinha não da falta de humanidade, mas da urgência de emprego e da falta de tempo'. A experiência feita com as leis fabris de 1802, 1819 e 1831 provou que havia pouca utilidade em estabelecer condições mínimas de horas e de trabalho enquanto não existisse um corpo e fiscais. A experiência dos conselhos de saúde mostrou que pouco se poderia fazer para melhorar as condições nas cidades enquanto não houvesse médicos e outros especialistas em quantidade suficiente. Colquhoun e outros podiam criticar o número de funcionários públicos, mas os serviços civis, em comparação com os padrões modernos, eram microscópicos e os serviços locais mal existiam. Enquanto o aparelho governativo não fosse drasticamente reformado e se não criasse um corpo de funcionários públicos qualificados, a vida nas áreas urbanas não podia deixar de ser deficiente. Se a Revolução Industrial não foi capaz de trazer todos os seus benefícios ao homem comum, a responsabilidade pertence mais aos defeitos administrativos do que ao processo econômico."

Finalmente, no Capítulo VI, Ashton procede a uma caracterização geral do fenômeno estudado, refutando, a exemplo dos capítulos anteriores, as afirmações simplistas de que a Revolução Industrial ter-se-ia limitado "a fazer os ricos mais ricos e os pobres mais pobres". Em síntese, afirma o seguinte: "Determinado historiador escreveu sobre 'os desastres da



Revolução Industrial'. Se com isso se refere à circunstância de a época de 1760-1830 ter sido perturbada pelas guerras e lamentáveis carências que nela se verificaram, nada se poderá objetar à frase. Mas se quer dizer que as alterações técnicas e econômicas foram a própria causa dessas calamidades, então já a sua opinião é, evidentemente, falsa. O problema central da época era o de alimentar, vestir e empregar gerações de crianças em número muito superior aos tempos anteriores. A Irlanda teve de fazer face ao mesmo problema. Não o tendo resolvido, perdeu no decênio de 1840 cerca da quinta parte da população pela emigração, pela fome ou pelas doenças. Se a Inglaterra tivesse permanecido uma nação de lavradores e artífices, não teria escapado à mesma sorte ou, pelo menos, com o peso da crescente população, sua força espiritual teria desaparecido. Libertou-se dessa ameaça não pela ação dos governantes, mas pela ação daqueles que, sem dúvida com objetivos limitados e muito seus, tiveram habilidade e recursos para inventar novos instrumentos de produção e novos métodos para dirigir a indústria. Hoje, nas planícies da Índia e da China, encontramos indivíduos cobertos de chagas e esfomeados, vivendo uma vida, pelo menos à primeira vista, pouco melhor do que a do gado que com eles trabalham diariamente e com o qual partilham durante a noite os lugares para dormirem. Esses padrões asiáticos e horrores não mecanizados são a sorte das regiões que aumentam o número dos seus habitantes sem passarem por uma revolução industrial."

#### NOTA

(1) O reinado de Jorge III durou 60 anos. Com sua morte, tomou-se rei o filho primogênito, Jorge IV (reinou de 1820 a 1830). O reinado de Guilherme IV termina em 1837, quando começa, com a Rainha Vitória, outro longo período de permanência de uma mesma pessoa no trono. Além dos fatos que caracterizam a Revolução Industrial, com Jorge III termina o ciclo de ingerência da autoridade real no governo e consolida-se o sistema parlamentar. A independência dos Estados Unidos, pelo menos da forma como se consumou, é também atribuída à sua personalidade.

## **FILME**

### **As loucuras do Rei George.**

Filme anglo-americano de 1994, dirigido por Nicholas Hytner e participação de Nigel Hawthorne, Helen Mirren e outros. Tempo de exibição: 107 minutos.

O filme focaliza um incidente ocorrido com o rei inglês Jorge III (1738-1820), que teve um longo reinado, iniciado em 1760. O filme manteve o nome inglês (George).

Do nosso ponto de vista, o incidente é irrelevante. Contudo, o personagem está relacionado a fatos marcantes do tema que ora estudamos, isto é, o surgimento de novas instituições políticas que põem termo à monarquia absoluta. Jorge III, ao contrário de seus antecessores imediatos, tentou restaurar o poder pessoal. Atribui-se à sua intransigência a eclosão da guerra civil na América, de que resultou a independência dos Estados Unidos. No fundo, o que estava em discussão era se os ingleses radicados na América eram cidadãos de segunda categoria aos quais se poderia imputar impostos sem a participação do Parlamento.

Ainda sob Jorge III, enfraquecido com o desfecho da luta com os ingleses residentes na América, consolida-se o exercício do Poder

Executivo através do partido que tem maioria no Congresso (governo de gabinete ou parlamentarismo). O feito é atribuído ao Primeiro-ministro William Pitt (1759-1806). Desde então o rei da Inglaterra "reina, mas não governa". o que não significa que esteja privado de quaisquer funções. A monarquia tem desempenhado, ali onde sobreviveu, papel de grande importância quando se acham em causa questões morais.

## **EXERCÍCIOS**

1. A seu ver, seria legítimo associar a ausência, entre nós, de centros renomados de pesquisa científica, ao fenômeno do cientificismo, caracterizado no texto?
2. Tendo em vista as características do capitalismo, segundo os autores apontados, poder-se-ia tipificar o Brasil como país capitalista?
3. Tem idéia dos percalços e do desfecho da Revolução Industrial no Brasil?