

CAPÍTULO (1)

T. S. ASHTON

# A REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

1760-1830

*2.ª edição, refundida e actualizada*

TRADUÇÃO, NOTAS E ÍNDICE CRONOLÓGICO  
DO PROF. JORGE DE MACEDO

|            |    |
|------------|----|
| PASTA N.º: | 28 |
| QTDE.FLS.: | 13 |



Este volume pertence à Secção VII — História, Geografia

PUBLICAÇÕES EUROPA-AMÉRICA

## INTRODUÇÃO

No curto espaço de tempo que vai desde a subida ao Poder de Jorge III até à de seu filho Guilherme IV<sup>1</sup>, o aspecto da Inglaterra modificou-se profundamente. Extensões de terreno que durante séculos tinham sido cultivadas como campos livres ou conservadas como pastos comuns foram demarcadas ou valadas; algumas aldeolas transformaram-se em cidades populosas, onde os canos das chaminés, ao crescerem, escondiam os velhos campanários. Fizeram-se estradas mais alinhadas, mais resistentes e largas do que aqueles péssimos caminhos que faziam perder a linha aos viajantes do tempo de Defoe<sup>2</sup>. O mar do Norte, o mar da Irlanda e as zonas navegáveis do Mersey, Ouse, Trent, Severn, Tamisa, Forth e Clyde foram ligados por meio de canais. No Norte assentaram-se as primeiras linhas férreas para as locomotivas havia pouco construídas; os navios a vapor começaram a povoar estuários e estreitos.

Na estrutura da sociedade ocorreram mudanças parciais. O número de habitantes aumentou muito e a proporção de crianças e jovens também deve ter aumentado.

<sup>1</sup> Jorge III (1760-1820); Jorge IV (1820-1830); Guilherme IV (1830-1837).

<sup>2</sup> Daniel Defoe, escritor político e ficcionista inglês (1663-1731), autor do famoso livro *Robinson Crusoe*, expressão de um conceito de individualismo puro.

O desenvolvimento das novas povoações fez deslocar a área mais populosa do Sul e Leste para o Norte e para o Midlands (interior); escoceses empreendedores iniciaram um processo que ainda não terminou; e uma massa de irlandeses não especializados mas vigorosos entrou na Inglaterra, não sem ter os seus efeitos na saúde e no tipo de vida ingleses. Homens e mulheres nascidos e criados no campo passaram a viver apinhados, ganhando a vida não já como famílias ou grupos de vizinhos, mas como unidades da mão-de-obra fabril mais especializada; desenvolveram-se novas especialidades e outras deixaram de existir; a mão-de-obra tornou-se mais móvel, proporcionando-se mais altos padrões de bem-estar aos que podiam e sabiam deslocar-se para os centros onde essas oportunidades se ofereciam.

Ao mesmo tempo exploraram-se novas fontes de matérias-primas, abriram-se novos mercados e criaram-se técnicas comerciais novas. O volume e a mobilidade do capital aumentaram. A circulação monetária organizou-se na base do estalão-ouro e nasceu o sistema bancário. Varreram-se velhos privilégios e monopólios e as limitações legislativas à criação de empresas desapareceram. O Estado passou a desempenhar um papel menos activo na actividade económica, ao mesmo tempo que aumentava a participação dos indivíduos e das sociedades económicas. Ideais de inovação e progresso minaram os juízos de valor tradicionais: os homens passaram a olhar mais para o futuro e os seus pensamentos sobre a natureza e fins da vida social transformaram-se por completo.

Poderá discutir-se se tão variadas mudanças cabem dentro da designação de «revolução industrial». As alterações não foram meramente «industriais», mas também sociais e intelectuais. A palavra «revolução» implica uma rapidez de mudança que não é, de facto, a característica dos processos económicos. O sistema de relações humanas algumas vezes designado por «capitalismo» teve a sua origem muito antes de 1760 e atingiu o seu pleno desen-

volvimento muito depois de 1830: há assim, com esta expressão, o perigo de não tomar na devida conta o facto fundamental da continuidade. Mas a designação de «revolução industrial», usada por grande número de historiadores, de tal forma se vulgarizou que seria pretensiosismo tentar substituí-la.

O aspecto mais saliente da história social deste período — aquilo que acima de tudo o distingue dos anteriores — é o rápido crescimento da população. Cálculos cuidadosos, baseados nos números de enterros e baptismos, avaliam o número de habitantes da Inglaterra e País de Gales em cerca de 5,5 milhões em 1700 e em 6,5 milhões em 1750; por altura do primeiro censo, em 1801, andava à volta de 9 milhões e em 1831 atingira 14 milhões. Na segunda metade do século XVIII, a população tinha assim aumentado 40 % e nas três primeiras décadas do século XIX o crescimento foi superior a 50 %. Para a totalidade da Grã-Bretanha, os números indicam aproximadamente 11 milhões em 1801 e 16,5 milhões em 1831.

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 que o declínio do sistema de aprendizagem<sup>1</sup> 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

<sup>1</sup> Refere-se ao sistema de promoção mais frequente nas corporações.

*Ataques na sal manente industrial*

tempo saiu muita gente da Irlanda com destino à Inglaterra e Escócia e, em períodos de crise, o afluxo transformava-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 1 milhão de pessoas deixou a Inglaterra para procurar vida no ultramar, principalmente nas colónias. Entre eles contam-se os 50 000 criminosos transferidos para Maryland ou Botany Bay e aqueles artífices que, desafiando a lei, levaram para a Europa a sua capacidade técnica e habilidades, deve dizer-se, afinal de contas, que sem desvantagem para a 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 gin a baixo preço e os períodos intermitentes de fome contribuíram fortemente para a perda de vidas; mas entre 1740 e 1820 a taxa de mortalidade desceu quase continuamente desde uma média de 35,8 referente aos dez anos até 1740 para 21,1 no decénio que terminou em 1821. Foram muitos os factores 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 à doença. O perigo de infecção diminuiu com uma limpeza pessoal maior, ligada ao uso mais frequente 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 actividades manufac-

tureiras 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 enterramento dos mortos.

Não é possível determinar, por falta de dados estatísticos, que grupos de indivíduos, por idades, mais beneficiaram com estes melhoramentos. Numa passagem muito conhecida da sua *Autobiografia*, Edward Gibbon<sup>1</sup> exprime-se da seguinte forma: «Pode parecer contrária à natureza a morte de um recém-nascido antes da de seus pais; é, no entanto, um acontecimento de grande probabilidade; a maioria dos indivíduos morre antes dos 9 anos, ou seja, antes da maturidade das suas capacidades físicas e mentais. Sem censurar o múltiplo desgaste do imperfeito trabalho da natureza, limitar-me-ei a observar que estas probabilidades desfavoráveis se multiplicaram em relação à minha infância. A minha constituição era tão fraca, a minha vida tão precária, que no baptismo dos meus irmãos a prudência de meu pai fazia repetir o meu nome próprio de Eduardo para que, no caso de morte do filho mais velho, o patronímico se pudesse manter na família.»

Gibbon escrevia em 1792-1793. Por essa altura, o múltiplo desgaste de vidas infantis seria, provavelmente, um pouco menor do que à data do nascimento de Gibbon, e, sendo assim, haveria uma maior percentagem de crianças e jovens na população. Fenómeno para recordar quando for a altura de analisar a constituição da mão-de-obra nas primeiras fábricas.

O aumento da população da Grã-Bretanha deu-se numa altura em que a produção de mercadorias também aumentava num ritmo rápido, e esta coincidência suscitou

<sup>1</sup> Historiador inglês (1737-1794), autor de uma *História da Decadência e Queda do Império Romano*, que fez escola.

generalizações apressadas. Alguns escritores concluíram daí que era o desenvolvimento da indústria que provocava o da população. Se o progresso da indústria teve efectivamente alguma influência, esta exerceu-se, não através da taxa do nascimento (que, como se viu, se manteve estável), mas através da taxa da mortalidade. Alguns dos referidos melhoramentos no modo de vida estão, decerto, dependentes de um desenvolvimento da indústria, mas seria uma temeridade atribuir àquela a maior parte da responsabilidade na redução da mortalidade. Com efeito, a população desenvolveu-se rapidamente, não só na Grã-Bretanha, mas também na maior parte dos outros países do Norte e do Ocidente da Europa, onde nada ocorreu semelhante à revolução industrial.

Outros escritores, invertendo a sequência causal, declararam que o desenvolvimento da população, através do seu reflexo na procura de mercadorias, estimulou a expansão da indústria.

Porém, um aumento da população nem suscita, necessariamente, uma procura mais efectiva de produtos manufacturados nem uma produção maior no país a que se refere. Se assim fosse, teríamos de verificar um rápido desenvolvimento económico da Irlanda no século XVIII e do Egipto, Índia e China no século XIX. O aumento populacional pode exactamente conduzir a um padrão de vida mais baixo para todos. O espectro da pressão populacional sobre os meios de subsistência que inquietou o espírito de Malthus<sup>1</sup>, em 1798, não era uma quimera. É certo que a pressão imediata era menor do que Malthus supunha. Mas se, passada a primeira metade do sé-

<sup>1</sup> Robert Malthus, célebre economista inglês. (1766-1834), autor do *Essay on the principle of population as it affects the future improvement of society*, 1798, em que expunha o «receio de que a população viesse a sobrepor-se aos meios de subsistência»: «a população tende a aumentar segundo uma progressão geométrica de razão dois, enquanto as subsistências crescem apenas segundo uma progressão aritmética de razão um».

culo XIX, não tivesse havido caminhos-de-ferro na América, nem o aproveitamento das pradarias, nem navios a vapor, a Grã-Bretanha podia ter tido a amarga experiência do erro de pensar que, se a cada par de mãos cor-de-responde uma boca, o aumento de número de habitantes conduz a um aumento de consumo e, assim, a um aumento da produção. Mas na Grã-Bretanha, no século XVIII e depois, sucedia que, ao lado do aumento da população, se dava o aumento de outros factores de produção, sendo assim possível o aumento de nível de vida da população — ou, pelo menos, da maioria.

Deu-se um aumento da superfície cultivada. Assim, temos agora um maior interesse pela drenagem dos pântanos e águas estagnadas, pela transformação das antigas pastagens comunais (vulgarmente chamadas *balaios*) em solo arável, e pela demarcação da terra, com o fim de a tornar mais produtiva, tanto para a agricultura como para a criação de gado. «Por esta forma», escrevia um observador contemporâneo do fenómeno, «foi conquistado para o Estado mais território útil à custa dos seus próprios habitantes do que tudo o que se conseguiu com guerras desde a Revolução.» Introduziram-se novas culturas. A cultura do nabo permitiu o aumento dos rebanhos; a batata, que se tinha tornado um alimento popular no Norte, permitiu lucros substanciais com o aproveitamento da terra. Ver-se-ão adiante mais pormenores sobre transformações na agricultura; basta aqui chamar a atenção para o facto de os terrenos baldios, anteriormente fora do sistema da actividade económica, passarem a engrenar nela, mais convenientemente utilizados. Estas linhas da móvel fronteira produtora que delimitam as terras cultivadas das não aproveitadas podem ser vistas hoje, por quem o saiba fazer, nas encostas dos montes.

Ao mesmo tempo dava-se um rápido aumento de capital. Avolumou-se o número de pessoas com rendimentos mais do que suficientes para satisfazer as necessidades

deliberate +

elementares da existência; cresceu assim a capacidade de poupança. As condições políticas e sociais estáveis, depois de 1688, estimularam os indivíduos no sentido de conceberem perspectivas de actividade com resultados mais distantes: aquilo que os economistas chamam «preferência pelo tempo» favorecia a acumulação. A estrutura das classes também favorecia este fenómeno. Sabe-se hoje que se verifica uma maior poupança nas populações em que a distribuição da riqueza é desigual do que naquelas próximas do que as modernas concepções consideram como justo. Os cálculos estatísticos desde Gregory King, em 1688, a Colquhoun, em 1812, apresentam largas variações nos rendimentos das diferentes classes sociais; e o desenvolvimento de novas instituições, incluindo a Dívida Nacional, aumentou as diferenças de fortuna vindas das gerações anteriores.

A dívida pública, tal como a conhecemos hoje, resultou das exigências das guerras de Guilherme III. Aumentou regularmente, quase sempre em resultado de sucessivas guerras, até que em 1815 chegou a 861 milhões de libras. Nem toda essa dívida estava em mãos inglesas; calcula-se que, em 1776, cerca de 43 % dessa dívida estavam nas mãos de holandeses. Mas depois de 1781, quando a Holanda entrou em guerra com a Inglaterra, a quase totalidade da dívida passou para a Inglaterra — ficando na posse de nobres, cavaleiros, advogados, comerciantes aposentados, viúvas e mulheres solteiras das classes «bem». Em 1815, cerca de  $\frac{1}{11}$  e, em 1827,  $\frac{1}{12}$  (segundo os cálculos de Sir Henry Parnell) dos rendimentos em dinheiro dos habitantes do Reino Unido provinham de dinheiro retirado aos contribuintes (incluindo os pobres) e transferido para os detentores, relativamente ricos, de bilhetes do Tesouro. Por esta maneira, progressivamente, a riqueza vinha parar a mãos mais propensas a economizar do que a gastar.

No entanto, deve dizer-se que a poupança não leva por si própria à criação de capitais; verificou-se um aumento

da poupança não só do sentido de economia, como também do sentido do seu emprego produtivo. No início do século XVIII, os proprietários aproveitavam as economias no melhoramento dos seus próprios domínios, os mercadores no alargamento dos seus mercados e os fabricantes contratando mais mão-de-obra; algumas das economias das camadas abastadas ou retiradas da actividade eram aplicadas em empréstimos sobre hipotecas aos proprietários locais, lavradores ou comerciantes ou investidas em quotas de companhias cobradoras de portagens<sup>1</sup>. Entretanto, o mercado para o capital alarga-se gradualmente, ajudado pelo desenvolvimento dos banqueiros rurais (que já existiam muito antes de tomarem essa designação). A oferta por parte do Estado de um número considerável de obrigações acostumou as pessoas à ideia do investimento pessoal, e assim vieram a aplicar as suas economias em empresas distantes e de natureza especulativa. Que os resultados nem sempre foram vantajosos vê-se pela falência, em 1720, da companhia South Sea Bubble<sup>2</sup>, que arruinou milhares de accionistas. Mas, em geral, a crescente mobilidade do capital foi socialmente benéfica, provocando uma considerável baixa da taxa de juro.

Durante séculos, a atitude do Estado relativamente aos empréstimos a juro fora de hostilidade ou, pelo menos, de desconfiança.

O Estado era um devedor habitual e publicavam-se leis proibindo empréstimos de juro superior a determinada.

<sup>1</sup> Arrendamento de lugares de passagem de pessoas e produtos, para transportar os quais era obrigatório o pagamento de um imposto — alfândegas interiores.

<sup>2</sup> Esta companhia, «A Quimera dos Mares do Sul», como foi chamada, desenvolveu-se no meio de uma fúria anormal de especulação em que participava o próprio palácio real. A sua falência afectou os próprios fundos do Estado. Dela resultou em especial o Governo de Walpole, de tão grande influência na Inglaterra pela estabilidade que conseguiu.

taxa. Em 1625, a taxa oficial foi reduzida de 10 % para 8 %, em 1651 para 6 % e em 1714 passou para 5 % — sempre depois de uma baixa na taxa «corrente». No início do século XVIII, a abundância de fundos disponíveis permitiu aos ministros das Finanças reduzir a taxa de juro que se pagava aos credores do Estado. Durante as guerras do reinado de Guilherme III foi o Governo obrigado a oferecer 7 % e 8 % (as leis sobre a usura não eram aplicáveis ao Estado); mas em 1717 a taxa das anuidades perpétuas foi reduzida a 5 % e em 1727 a 4 %. Finalmente, em 1750, Pelham <sup>1</sup> diminuiu-a mais ainda e, convertendo um certo número de empréstimos num só, emitiu em 1757, a 3 %, o Empréstimo Consolidado, que, por abreviatura, se designava «Consolidado». Estas conversões não foram impostas a um público contrariado; reflectem, mais do que iniciam, uma baixa geral da taxa de juro. Não havia, nessa altura, nenhum mercado monetário com o qual se possam estabelecer comparações, mas pode observar-se a evolução pelo valor crescente da reserva do Banco de Inglaterra, e os livros-mestres dos mercadores e fabricantes facultam novos indicativos do que se estava passando nesse domínio. Por essa altura, a maior parte da actividade económica era controlada por pequenas sociedades em que cada sócio podia ou receber a sua parte dos lucros anuais ou conservá-la a juro, no todo ou em parte, no mesmo negócio. Durante a primeira parte do século XVIII, a taxa aplicada ao capital por esta forma reinvestido desceu com regularidade. Uma firma de ferreiros de Worcestershire, Edward Knight & Co, por exemplo, creditou a cada sócio a taxa de juro de 5 % para os lucros não distribuídos durante os primeiros vinte a trinta anos, mas, em 1735, a taxa de juro desse capital

<sup>1</sup> Henrique Pelham, ministro, continuador da política e orientação de Walpole, a que atrás se fez referência, e que foi substituída pela de W. Pitt, apoiado pelas camadas médias e trabalhadoras.

foi reduzida a 4 % e em 1756 passou para 3 %. Se um grupo de indivíduos pensasse investir as suas economias numa empresa nova, como, por exemplo, uma companhia de portagens, fazia primeiro um cálculo do número de anos necessário para que o seu capital fosse totalmente reconstituído. Se a taxa de juro corrente fosse de 5 %, seria vantajoso aplicar o capital numa empresa que o reconstituísse ao fim de vinte anos; a 4 %, o investimento podia ser aplicado numa empresa que o reconstituísse em vinte e cinco anos, e a 3 % seria aplicado num investimento que o reconstituísse ao fim de trinta e três anos.

Quanto mais baixa era a taxa de juros a que se podia obter o capital, menor seria a vantagem obtida ao aplicá-lo numa exploração já conhecida — e mais amplas se tornavam as possibilidades do capital.

Cerca de 1668, Sir Josiah Child observava que «todos os países são, num dado momento, mais ricos e mais pobres na proporção exacta do que pagam e pagaram pelo juro dos seus capitais». El prossegue, observando que «a baixa do juro de 6 % para 4 % ou 3 % duplicará necessariamente ... os capitais comerciáveis da nação», acrescentando que «a nobreza e a gente de bens, cuja riqueza assenta principalmente na terra, podem, no que lhes pertence, avaliar hoje em cem o que antes valia cinquenta».

Apesar desta antiga exposição da relação entre juro, capital e bem-estar, a importância do abaixamento da taxa de juro no meio século anterior à revolução industrial não tem sido convenientemente salientada pelos historiadores. Se nós procurássemos — e seria errado fazê-lo — uma única causa para saber por que razão a marcha do desenvolvimento económico se acentuou à volta de meados do século XVIII, seria para esse facto que deveríamos olhar. As profundas minas, fábricas e bem construídos canais, as sólidas instalações da revolução industrial, são produtos do capital relativamente barato.

Uma coisa mais: era necessária a coordenação das crescentes ofertas de mão-de-obra, terra e capital. O século XVIII e o início do século XIX foram ricos em empresários hábeis em imaginar novas combinações dos fatores produtivos, ávidos em encontrar novos mercados, abertos a novas ideias. «A época corre loucamente atrás das novidades», dizia o Dr. Johnson; «os negócios do mundo têm de ser feitos em novas formas; nem mesmo Tyburn está livre da fúria de novidades». Os sentimentos e atitudes da época eram propícios a esta atitude. As diferenças políticas e religiosas que dividiram a sociedade nos dois séculos precedentes haviam desaparecido; e, se o século XVIII não foi uma idade de fé intensa, praticava-se, pelo menos, a virtude cristã da tolerância. A regulamentação da indústria por meio de corporações, leis municipais e pelo Governo Central quebrara-se ou fora autorizada a diminuir, ficando aberto o campo à livre iniciativa. Não foi talvez por acaso que o desenvolvimento foi mais acentuado em Lancashire e em West Riding, que não estavam submetidos a algumas das mais restritivas determinações do código isabelino de legislação industrial. Não foi talvez por acidente que as aldeias e cidades sem organizações corporacionais — lugares como Manchester e Birmingham — se desenvolveram mais rapidamente, visto que a indústria e o comércio se afastavam das áreas onde ainda existiam alguns vestígios do controle público.

Durante o século XVII, a atitude da lei mudou: com efeito, desde as sentenças de Coke que os tribunais da Common Law se tinham tornado mais vigilantes quanto aos direitos de propriedade, mas hostis em relação aos privilégios. Em 1624, o Estatuto dos Monopólios tinha eliminado muitos interesses criados, e século e meio mais tarde Adam Smith poderia dizer que o Inglês era, «para sua honra, dentre todos os povos, o menos sujeito ao execrável espírito de monopólio». Não é fácil determinar se o sistema de patentes, estabelecido pelo mesmo esta-

tuto, estimulava ou não a invenção industrial. Deu garantias ao inventor, mas também permitiu que se mantivessem algumas posições privilegiadas durante um excessivo espaço de tempo e foi muitas vezes aproveitado para dificultar o caminho a novas criações: durante cerca de um quarto de século, por exemplo, James Watt foi autorizado a proibir outros mecânicos de construírem novos tipos de máquinas a vapor, mesmo já com autorização sua. Muitos fabricantes — e nem todos por motivos desinteressados — se opuseram à aplicação da lei e encorajaram a contrafacção. Formaram-se associações em Manchester e outros centros industriais para contestar a legalidade dos direitos exigidos pelo patenteadores. A Sociedade Promotora das Artes, Manufaturas e Comércio, fundada em 1754, concedia prêmios aos inventores que punham as suas invenções à livre disposição de todos. E o próprio Parlamento concedeu recompensas nesse sentido (por exemplo: 14 000 libras a Thomas Lombe quando a sua patente de fiação de seda terminou; 30 000 a Jenner pela descoberta da vacina; 10 000 a Edmund Cartwright por vários inventos, e 5000 a Samuel Crompton pela sua invenção da fiandeira mecânica «mula»<sup>1</sup>), além dos subsídios anuais votados para a Repartição de Agricultura e do Colégio Veterinário. Sem qualquer incentivo monetário desse tipo, um dos mais conhecidos industriais, Josiah Wedgwood, resolveu libertar-se «dessa degradante escravatura que é o receio de que outras pessoas copiem o meu trabalho»; e, mais tarde, os inventores das lanternas de segurança, Humphry Davy, o Dr. Clanny e George Stephenson, recusaram, no interesse dos mineiros, patentear as suas invenções. Pelo menos, é possível supor que, sem o sistema de patente, as invenções se poderiam ter desenvolvido mais rapidamente do que sucedeu.

<sup>1</sup> Designação dada pelos Ingleses à invenção de Crompton (1763-1827) com que se fabricava um fio de algodão mais forte; a designação resulta das suas características, que adiante se verá.

Algumas narrativas da revolução tecnológica começam com a história do rapaz sonhador observando o vapor de água a levantar a tampa da cafeteira posta no fogão caseiro ou com o pobre tecelão observando, espantado, como a roda de fiar de sua mulher caíra no chão, mas continuava a mover-se. Ficções românticas, escusado será dizê-lo. Outras descrições ainda fazem supor que as invenções foram obra de obscuros construtores, carpinteiros ou relojoeiros desprovidos de conhecimentos teóricos e que, por acaso, imaginaram um invento qualquer que viria a fazer a fortuna de alguns, deixando-os a eles próprios na penúria. Houve, na verdade, inventores — como Brindley e Murdoch — de poucos conhecimentos, mas com dotes inventivos naturais. Outros houve ainda, tais como Crompton e Cort, cujas descobertas transformaram completamente a respectiva indústria, acabando eles os seus dias numa relativa pobreza. É verdade também que surgiram processos novos em resultado de acidentes.

Mas descrições como essas a que fazemos referência são prejudiciais, porque tiram força ao facto de a maior parte dos inventos industriais resultarem do pensamento sistemático; levam ao mesmo tempo a supor que as recompensas e castigos no sistema económico eram completamente desprovidos de orientação racional e, acima de tudo, exageram o papel do acaso no progresso técnico. «O acaso», dizia Pasteur, «só favorece o espírito preparado»; a maior parte das descobertas são feitas depois de repetidas tentativas e erros. Outros inventos surgiram de duas ou mais ideias ou processos anteriormente independentes, mas que, reunidos na mente do inventor, resultam num mecanismo mais ou menos complexo e eficiente. Desta forma, por exemplo, Crompton ligou o princípio da fiandeira simples «jenny» com o da fiandeira de cilindros, resultando daí a fiandeira mecânica «mula»; e o carril de ferro, há muito usado nas minas de carvão, foi associado à locomotiva para criar o caminho-de-ferro. Nesses casos, que têm recebido a de-

signação de cruzamentos, o papel representado pelo acaso pode ter sido muito limitado.

Outras descrições da revolução industrial são enganosas porque apresentam as descobertas como a realização do génio individual, e não como um processo social. «A invenção», como o disse um notável cientista contemporâneo, Michael Polanyi, «é um drama que se representa num teatro repleto. Tendemos a aplaudir aqueles que estão no acto final, mas o sucesso da representação depende da estreita cooperação de muitos actores e daqueles que estão por detrás do palco.» Aqueles que, como rivais ou associados, criaram a técnica da revolução industrial eram ingleses ou escoceses comuns,

... nem semideuses, nem heróis, mas hábeis e esforçados descendentes do *Homo sapiens*, que tiveram a sorte de lançar as suas sementes com bom tempo, não no frio ou na tempestade, mas quando as condições propícias, um feliz cruzar de circunstâncias, lhes apresentaram oportunidades não imaginadas e que eles agarraram... (Estas são as palavras de um mestre fiandeiro de algodão, Godfrey Armistage, nosso contemporâneo.)

A invenção aparece em qualquer estágio da história do homem, mas é numa população de simples camponeses ou de trabalhadores manuais não especializados: só surge quando se desenvolve a divisão de trabalho, quando os homens se dedicam a um único produto ou actividade. Uma tal divisão de trabalho já existia no início do século XVIII e a revolução industrial foi em parte causa e em parte efeito de um afinamento e alargamento do princípio da especialização.

Além disso, a invenção é mais susceptível de surgir numa sociedade que se interessa por problemas do espírito do que numa que só se preocupa com problemas materiais. A corrente do pensamento científico inglês, que

remonta a Francis Bacon<sup>1</sup> e que se alargou com génios como Boyle<sup>2</sup> e Newton<sup>3</sup>; foi um dos mais importantes contributos para a revolução industrial. É certo que Newton era um filósofo e um sábio demasiado profundo para se preocupar em saber se as ideias que apresentava ao mundo eram imediatamente úteis ou não; mas através de Newton divulgou-se por todo o século XVIII a crença na possibilidade de realizar progressos industriais pelo método de observação e experiência. A física procurava libertar-se das suas ligações com a metafísica, promover uma nova aplicação do princípio da divisão de trabalho, criando ciências independentes, como sejam a fisiologia, a química, a física, a geologia, etc. Porém, as ciências não estavam tão especializadas que estivessem fora do contacto com a linguagem, o pensamento e a vida prática do homem comum. Foi em resultado de uma visita a Norfolk, onde tinha ido estudar novos métodos de lavoura, que o proprietário escocês James Hutton passou a interessar-se pela constituição dos solos; e as

<sup>1</sup> Francis Bacon (1561-1626), filósofo inglês, autor, entre outras obras, do *Novum Organum*, onde propõe a observação e a experiência e a indução nelas assente como o principal meio de estudo da natureza. Apesar do aspecto fortemente negativo de esquecer o papel da matemática como elemento fundamental para a fecundidade do método experimental, Bacon teve uma acção interessante na crítica à filosofia aristotélica e à sua interpretação escolástica e na divulgação dos métodos experimentais.

<sup>2</sup> Robert Boyle (1627-1691), sábio inglês, defensor do método experimental, que aplicou com grande êxito. Foi o fundador do Colégio Filosófico, que havia de ser o núcleo com que se fundou a Royal Society, de Londres.

<sup>3</sup> Isaac Newton (1642-1727), notabilíssimo sábio inglês, investigador original e sistematizador da ciência do tempo, estando muito divulgada a sua teoria da atracção universal. Com Newton, a carência matemática do experimentalismo inglês desaparece por completo, sendo ele próprio tão grande matemático como físico. A influência científica de Newton foi muito grande, quer pela própria obra, quer pela clareza do seu pensamento.

descobertas que o tornaram o maior geólogo do seu tempo devem alguma coisa às escavações que abriram o solo e desbastavam a rocha para apetrecharem a Inglaterra com o seu sistema de canais. Físicos e químicos como Franklin, Black, Priestley, Dalton e Davy estavam em íntimo contacto com as figuras mais destacadas da indústria britânica: havia muitas idas e vindas entre o laboratório e a oficina; homens como James Watt, Josiah Wedgwood, William Reynolds e James Keir tinham o mesmo à-vontade num e noutro desses locais de trabalho. Os nomes de mecânicos, mestres de ferraria, químicos industriais e fabricantes de instrumentos inscritos na lista dos amigos da Royal Society mostram até que ponto eram estreitas, nesse tempo, as relações entre a ciência e a prática.

Os inventores, planeadores, industriais e empresários — não é fácil distinguir uns dos outros num período de rápida mudança — vêm de todas as classes sociais e de todas as partes do país. Aristocratas, como Lorde Lovell, no início do século, e, para o final, Coke de Holkham, iniciaram os melhoramentos na agricultura; outros, como o duque de Bridgewater e o conde de Gower, criaram novas formas de transporte; a outros ainda pertencem invenções no domínio das indústrias química e mineira. Clérigos e párocos, como Edmund Cartwright e Joseph Dawson, deixaram a salvação das almas para procurar formas mais eficientes para tecer ou tratar o ferro. Médicos, como John Roebuck e James Keir, ligaram-se à indústria química e tornaram-se empresários da grande indústria. Sob a influência de uma filosofia racionalista, os estudiosos passaram das humanidades para a ciência física e, alguns, da ciência física para a tecnologia. Advogados, soldados, funcionários públicos e homens de menor categoria social encontravam na indústria possibilidades de progresso muito maiores do que as que lhes eram facultadas nos seus empregos iniciais. Um barbeiro, Richard Arkwright, tornou-se o mais rico e influente dos tecelões de algodão;

um estalajadeiro, Peter Stubs, organizou uma empresa comercial altamente conceituada; um mestre-escola, Samuel Walker, tornou-se o chefe de fila da indústria do ferro no Norte da Inglaterra.

«Todo o homem», comentava o entusiasta William Hutton em 1780, «tem a sua sorte nas suas próprias mãos.» Escusado será dizer que isto nunca foi verdade, nem sequer meia verdade; mas quem quer que observe com atenção a sociedade inglesa de meados e fins do século XVIII compreenderá como é possível que isto se diga então, pois, por esta altura, a mobilidade social alcançara um grau mais alto do que em qualquer outra época anterior ou talvez até posterior.

Tem sido muitas vezes posto em relevo que o desenvolvimento da indústria está historicamente ligado ao desenvolvimento de grupos dissidentes da igreja oficial inglesa<sup>1</sup>. No século seguinte, a congregação de puritanos organizada à volta de Richard Baxter<sup>2</sup>, em Kidderminster, incluía os Foleys, os Crowleys e os Hamburys, que viriam a montar grandes instalações industriais em lugares distantes, como Staffordshire, Durham e Gales do Sul. No século seguinte, os membros da Sociedade dos Amigos representaram um papel proeminente no desenvolvimento das indústrias de moagem, cerveja e farmacêutica, assim como na banca; e as famílias quacres dos Darbys, Reynolds, Lloyds e Huntsmans viriam a dirigir o destino das indústrias do ferro e do aço num período de transformações rápidas. Havia baptistas, como Thomas Newcomen, e presbiterianos, como James Watt, na mecânica; independentes, como John Roebuck e Joseph Dawson, juntamente com os Quacres, na indústria do aço; unitários do lado dos McConnells e dos Gregs, na fiação do algodão. Nesta indústria, além disso, o seu grande inventor, Sa-

<sup>1</sup> Cf. Tawney, *Religion and the rise of Capitalism*.

<sup>2</sup> Deve, no entanto, notar-se que Richard Baxter (1615-1691) era extremamente conservador em todas as suas ideias, tendo sido um ardente defensor de Carlos II.

*De la Puy*

muel Crompton, era um discípulo de Emmanuel Swedenborg, que, por sua vez, era uma autoridade em metais e técnica de minas. Outros industriais, entre os quais os Guests da Gales do Sul, foram ensinados por John Wesley<sup>1</sup>. Mas o apelo inicial de Wesley dirigia-se aos pobres e desprotegidos e as consequências do metodismo devem ver-se não tanto no desenvolvimento do espírito de iniciativa, mas mais numa maior sobriedade, esforço e auto-disciplina dos trabalhadores que estavam debaixo da sua influência.

Têm-se apresentado muitas explicações para esta estreita ligação entre a indústria e os dissidentes religiosos. Tem-se sugerido que aqueles que procuravam novas formas de fé lutariam igualmente por novos caminhos no campo secular. Tem-se argumentado que há uma íntima conexão entre os princípios do não conformismo religioso e as regras de conduta que levam ao sucesso nos negócios. Tem-se também argumentado que a exclusão dos dissidentes das universidades e do funcionalismo governamental e administrativo forçou muitas pessoas a procurarem emprego para as suas capacidades no comércio e na indústria. Pode ser que haja algo de verdade em todos estes argumentos, mas uma explicação mais simples assenta no facto de que, na generalidade, os não conformistas constituem a parte mais cultivada da classe média. Este ponto de vista é apoiado pelo estudo do papel representado no movimento económico pela corrente de energia que se introduziu na Inglaterra vinda da Escócia reformista, depois (embora não imediatamente depois) da sua união à Inglaterra, em 1707. O maior inventor deste tempo, James Watt, veio da Escócia, como vieram sete dos seus oito colaboradores no fabrico de máquinas.

<sup>1</sup> John Wesley (1703-1791), fundador da seita dos metodistas, nome proveniente do facto de existir uma regra fixa de vida para os seus membros. Missionário protestante na América do Norte, as suas *capelas* tiveram grande influência no pensamento religioso inglês.

Sir John Sinclair, Thomas Telford, John Macadam, David Mushet e James Beaumont Neilson trouxeram todo o seu vigor espiritual e força de carácter de escoceses para a agricultura, o transporte e o fabrico de ferro ingleses. Da mesma forma, os habitantes do Highlands e do Lowlands penetraram na área algodoeira do Lancashire, e muitos deles paravam na pequena aldeia de Chowbent, onde um conterrâneo chamado Cannan os orientava para os centros que convinhavam a cada uma das suas várias capacidades. Entre os que tomaram os caminhos do Sul, em busca de fortuna nos têxteis, estavam James McGuffog, James McConnel, John Kennedy, George e Adam Murray e — nomes esses celebrados hoje não já só no Lancashire — John Gladstone e Henry Bannerman. Estes e outros emigrantes não eram camponeses analfabetos. Alguns eram filhos-família, e mesmo os de condição mais humilde tinham tido, pelo menos, os rudimentos de uma sólida educação na escola da aldeia ou do burgo natal.

Se é certo que o sistema escocês da instrução primária estava adiantado relativamente ao de qualquer outro país europeu do seu tempo, o mesmo se dava com as universidades escocesas. Os estímulos à investigação científica e à sua aplicação prática não vinham de Oxford ou de Cambrígia, onde o facho da cultura ardia mal, mas sim das Universidades de Glásgua e Edimburgo.

Muitos jovens, atraídos pelo ensino e pela personalidade de Joseph Black<sup>1</sup>, professor de Química em Glásgua e mais tarde em Edimburgo, eram preparados em métodos de raciocínio e de experiência, depois aplicados a fins industriais. Entre eles estava James Keir, pioneiro das indústrias químicas e do vidro, assim como (se porventura a noção de grupo se pode aplicar aos que não eram formalmente discípulos de Black, mas que deviam muito ao seu ensino e amizade) John Roebuck, James Watt e

<sup>1</sup> Não se devem esquecer as estreitas relações de Joseph Black (1728-1799) com a ciência continental.

Alexander Cochrane, o brilhante mas infeliz conde de Dundonald.

De uma forma mais modesta, as academias estabelecidas pelo zelo não conformista pela educação — em Bristol, Manchester, Northampton, Daventry, Warrington e noutros lugares — fizeram na Inglaterra alguma coisa de semelhante ao que as universidades tinham feito na Escócia. Abertas a todos, indiferentes às crenças religiosas, dispunham de cursos que, embora, na verdade, fossem providos de cadeiras como Teodiceia, Retórica e Antiguidades Judaicas, incluíam Matemática, História, Geografia, Francês e Contabilidade.

Entre os seus alunos contavam-se Daniel Defoe (e um contemporâneo chamado Cruso), John Cope, John Howard, Thomas Malthus e William Hazlitt — para referir somente alguns daqueles que haviam de distinguir-se no mundo das letras e da vida pública. O importante para o nosso caso é que eram autênticos viveiros de pensamento científico. Algumas dessas academias estavam bem equipadas com «instrumentos filosóficos» e ofereciam facilidades para a experimentação: entre os seus professores incluíam-se homens da categoria de Joseph Priestley e John Dalton; e delas proveio uma corrente de futuros industriais; entre os quais se contam John Roebuck (que tinham estudado em Northampton antes de frequentar Edimburgo e Leyden), Matthew Boulton, John Wilkinson, Benjamin Gott e — de uma geração posterior — Joseph Whitworth.

Além destas academias dissidentes, havia em muitas cidades instituições, como a Sociedade das Artes (nacional), dedicadas ao melhoramento dos métodos de produção. Grupos ocasionais de cientistas e fabricantes constituíram-se em Lancashire e Midlands, assim como em Edimburgo e Glásgua. Quem poderá dizer até que ponto os mestres tecelões ganharam no convívio com Thomas Percival e John Dalton na Sociedade Literária e Filosó-

fica de Manchester?, ou o que Birmingham e a sua região devem à Sociedade Lunar, onde Erasmus Darwin, R. L. Edgeworth, Joseph Priestley, James Watt, Matthew Boulton e Josiah Wedgwood aplicaram os seus poderosos esforços a problemas da vida e ao seu melhoramento?

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 factores 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 a sua concepção do universo: a revolução industrial foi também uma revolução de ideias. 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 Glásqua, em particular, que saiu a luz mais clara. E sem dúvida um erro académico salienta o papel representado pelo pensamento especulativo no modo de formular a vida da humanidade corrente: poderia responder-se 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 às forças que suscitaram a revolução industrial. O *Enquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*<sup>1</sup>, que apareceu em 1776, havia de ser o livro de cabeceira para as gerações seguintes em matéria de economia e política. Os seus juízos foram a substância donde os homens que não eram

<sup>1</sup> Título da célebre obra de Adam Smith.

dados ao estudo dos tratados extraíam as suas normas de conduta tanto para os negócios como para a governação. Foi sob a sua influência que a ideia do comércio e emprego mais ou menos fixados, dirigidos e regulados pelo Estado foi substituída — gradualmente e com muitos recuos — pelas ideias do progresso ilimitado numa economia livre e em expansão.

*Handwritten:*  
Mundung  
general idea

*Handwritten:*  
Wealth of Nations