

alguns grupos tenham provavelmente sofrido um revés durante as Guerras Francesas. O debate é ainda mais complicado pelas mudanças relativas na distribuição de rendimento e riqueza. A maioria dos trabalhadores, incluindo mesmo os mais mal pagos, melhorou ligeiramente a sua situação, mas os rendimentos dos que dependiam sobretudo de rendas, juros e lucros aumentaram numa proporção maior. Por outras palavras, a desigualdade da distribuição de rendimento e riqueza, que era já grande na economia pré-industrial, tornou-se ainda maior nas primeiras etapas da industrialização.

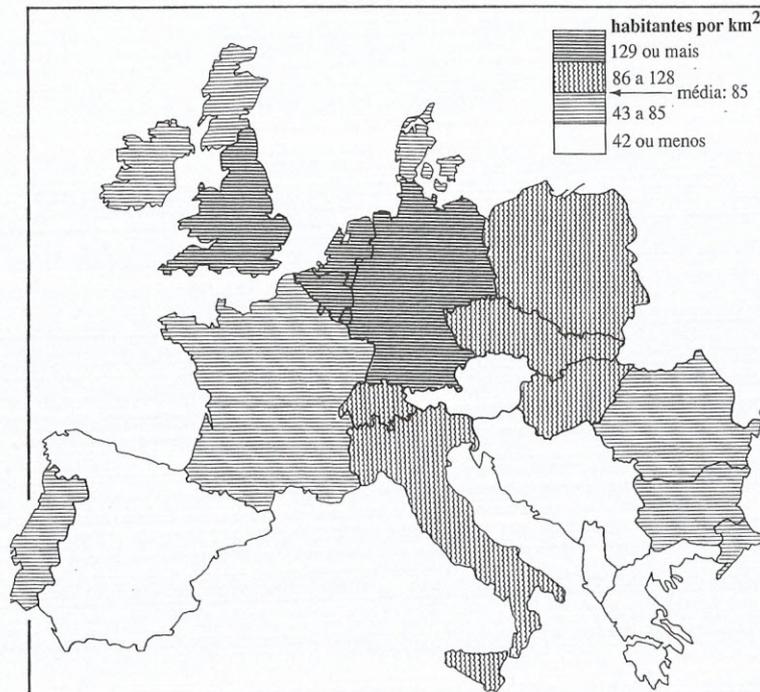
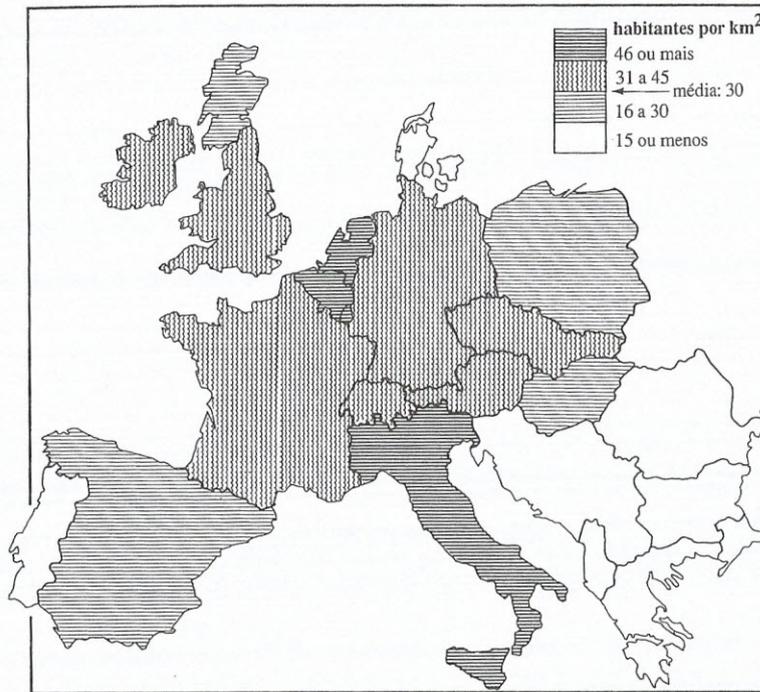
DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO NO SÉCULO XIX: DETERMINANTES BÁSICAS

O século XIX testemunhou o triunfo definitivo do industrialismo como modo de vida na Europa, especialmente na Europa Ocidental. Desde o seu começo, na Grã-Bretanha, as formas de indústria moderna atravessaram o canal da Mancha e o mar do Norte, para a Bélgica, a França, a Alemanha e as demais nações da Europa, bem como o Atlântico, para os Estados Unidos e, muito depois, para outras regiões do mundo. Durante esse processo, transformaram profundamente as condições de vida e de trabalho nas áreas atingidas. As transformações assumiram formas distintas em diferentes regiões e nações, dependendo das circunstâncias locais e do momento em que se iniciou a industrialização. Essas diferenças são esquematizadas nos capítulos seguintes. Neste capítulo consideramos as tendências mais gerais nas determinantes básicas — população, recursos, tecnologia e instituições.

População

Após a efectiva estagnação desde o começo ou meados do século XVII até meados do século XVIII, a população da Europa começou novamente a crescer a partir de cerca de 1740 (Fig. 8.1). Por volta de 1800 tinha alcançado quase 200 milhões de pessoas, ou ligeiramente mais de um quinto do total mundial, estimado em cerca de 900 milhões. (Números mais precisos — não necessariamente mais correctos — são fornecidos no Quadro 8.1.) No século XIX, o crescimento populacional na Europa acelerou, e, em 1900, o número excedia os 400 milhões — cerca de um quarto do total mundial de aproximadamente 1,6 mil milhões. (Estes números não incluem a população de origem europeia noutros continentes, nomeadamente nos Estados Unidos, nas colónias britânicas e na América Latina, o que dilataria a proporção de europeus para mais de 30 por cento do total mundial.) O crescimento populacional continuou no século XX, embora a taxa de crescimento na Europa tivesse diminuído ligeiramente enquanto a do resto do mundo aumentava. Em 1950, a população da Europa tinha aumentado para mais de 550 milhões, num total mundial de quase 2,5 mil milhões.

Tais taxas de crescimento, tanto na Europa como no mundo como um todo, não têm



QUADRO 8.1 — Crescimento da população (em milhões).

	1800	1850	1900	1950
Europa	187,0	266,0	401,0	559,0
Reino Unido	16,1	27,5	41,8	50,6
Grã-Bretanha ^a	10,7	20,9	37,1	
Irlanda	5,2	6,5	4,5	69,0 ^b
Alemanha	24,6	35,9	56,4	41,9
França	27,3	35,8	39,0	193,0 ^c
Rússia	37,0	60,2	111,0	28,3
Espanha	10,5	n.a.	16,6	
Itália	18,1	24,3	46,3	
Suécia	2,3	3,5	5,1	7,0
Bélgica	n.a.	4,3	6,7	8,6
Países Baixos	n.a.	3,1	5,1	10,0
América do Norte	16,0	39,0	106,0	217,0
Estados Unidos	5,3	23,2	76,0	151,7
América do Sul	9,0	20,0	38,0	111,0
Ásia	602,0	749,0	1302,0	
África	90,0	95,0	120,0	198,0
Oceânia	2,0	2,0	6,0	13,0
Total mundial	906	1171	1608	2400

^a Datas dos recenseamentos: 1801, 1851 e 1901.

^b Alemanha Ocidental.

^c Em 1946.

Fonte: W.S. Woytinsky e E.S. Woytinsky, *World Population and Production: Trends and Outlook* (Nova Iorque, 1953), pp. 34 e 44. Para a Grã-Bretanha e a Irlanda, B.R. Mitchell e P. Deane, *Abstract of British Historical Statistics* (Cambridge, 1962), pp. 8-10.

precedentes. Além das flutuações a curto prazo (que podiam ser por vezes severas, como durante a Peste Negra), a população mundial tinha duplicado aproximadamente de mil em mil anos desde a invenção da agricultura até ao fim do século XVIII. No século XIX, a população da Europa duplicou em menos de cem anos, e, no século XX, essa taxa foi mesmo excedida para o mundo como um todo. Às taxas actuais de crescimento natural, a população mundial duplicará no prazo de vinte e cinco ou trinta anos.

Durante o século XIX, a Grã-Bretanha e a Alemanha, as duas mais importantes nações industriais da Europa, tinham taxas de crescimento em excesso de 1 por cento por ano. (Uma taxa constante de 1 por cento resultaria numa duplicação da população em cerca de setenta anos.) A Rússia, por outro lado, um dos países menos industrializados da Europa, tinha a taxa de crescimento mais alta de todos os maiores países

FIGURA 8.1 — Em cima: Densidades populacionais na Europa, cerca de 1750. Em baixo: Densidades populacionais na Europa, cerca de 1914. (Extraído das Figs. 1.9a e 1.13b do Atlas of World Population, de Colin McEvedy e Richard Jones, Penguin Books, 1978. Direitos reservados por Colin McEvedy e Richard Jones, 1978.)

européus — cerca de 2 por cento em média durante todo o século. A França, outro importante país industrial, que tinha a maior população da Europa Ocidental no começo do século, estava muito atrás dos demais, especialmente na segunda metade do século; para o século como um todo, a sua taxa de crescimento dava uma média de apenas cerca de 0,4 por cento por ano.

Não há, assim, uma correlação clara entre industrialização e crescimento populacional. Devem equacionar-se outros factores causais. Antes das melhorias dos transportes que permitiram a importação em larga escala de produtos alimentares do Ultramar no último quartel do século XIX, um obstáculo da maior importância ao crescimento populacional eram os próprios recursos agrícolas da Europa. A produção agrícola aumentou imenso ao longo do século, por dois motivos. Em primeiro lugar, a quantidade de terra sob cultivo aumentou. Isto foi particularmente importante no caso da Rússia, que tinha vastas extensões de terra desocupada, e também noutras regiões da Europa Oriental e da Suécia. Porém, mesmo na Europa Ocidental foi disponibilizada mais terra com a abolição do pousio e o cultivo de terras anteriormente marginais ou improdutivas. Em segundo lugar, a produtividade agrícola (produção por trabalhador) aumentou por causa da introdução de técnicas novas e mais científicas. Um melhor conhecimento da química do solo e uma maior utilização de fertilizante, a princípio natural, depois artificial, aumentou o rendimento dos solos ordinários e possibilitou o cultivo de antigas terras improdutivas. O preço mais baixo do ferro promoveu a utilização de ferramentas e utensílios melhores e mais eficazes. A maquinaria agrícola, como debulhadoras a vapor e ceifeiras mecânicas, estreou-se na segunda metade do século.

O transporte barato também facilitou a migração da população. Tal como na Grã-Bretanha, a migração era de dois tipos: interna e internacional. Ao todo, cerca de 60 milhões de pessoas deixaram a Europa entre 1815 e 1914. Destas, quase 35 milhões foram para os Estados Unidos, e outras 5 milhões para o Canadá. Umas doze ou quinze milhões de pessoas foram para a América Latina, principalmente para a Argentina e para o Brasil. A Austrália, a Nova Zelândia e a África do Sul receberam a maior parte das restantes. As Ilhas Britânicas (incluindo a Irlanda) forneceram o maior número de emigrantes, cerca de 18 milhões. Grandes multidões também abandonaram a Alemanha, os países escandinavos e, a partir de cerca de 1890, a Itália, a Áustria-Hungria e o Império Russo (incluindo a Polónia). A migração dentro da Europa foi também substancial, embora nalguns casos fosse apenas temporária. Um grande número de polacos e de gente doutros povos eslavos e judeus deslocou-se para ocidente, para a Alemanha, a França e outros destinos. A França atraiu italianos, espanhóis, suíços e belgas, ao passo que a Inglaterra recebeu imigrantes de toda a Europa. No Leste, o Czar instalou aproximadamente 1,5 milhões de famílias camponesas na Sibéria entre 1861 e 1914, além de muitos criminosos e deportados políticos.

À excepção destas últimas, as migrações foram sobretudo voluntárias. Nalguns casos, os migrantes fugiram da perseguição e opressão políticas, mas a maioria deslocou-se em resposta à pressão económica na sua pátria e às oportunidades duma vida melhor no estrangeiro. Nos oito anos subsequentes à Grande Fome de 1845, por exemplo, mais de 1,2 milhões de pessoas saíram da Irlanda para os Estados Unidos e muitas mais cruzaram o mar da Irlanda para a Grã-Bretanha. Terras novas e quase desertas, como o Canadá, a Austrália e a Nova Zelândia, captaram um fluxo regular de

imigrantes, a maior parte dos quais oriunda das Ilhas Britânicas. Um número relativamente grande de italianos e alemães migrou para os que se tornaram os países economicamente mais avançados da América do Sul.

A migração interna, se bem que menos dramática, foi ainda mais essencial ao processo de desenvolvimento económico no século XIX. Em todos os países ocorreram importantes alterações regionais na concentração da população, mas a alteração mais fundamental foi o crescimento da população urbana, quer no seu todo quer em termos de percentagem do total. No começo do século XIX, a Inglaterra era já a nação mais urbanizada, com cerca de 30 por cento da sua população a viver em aglomerados de 2000 habitantes ou mais. Os Países Baixos, com uma longa tradição urbana, tinham provavelmente uma proporção semelhante (a província da Holanda, dominada pela metrópole de Amesterdão, concentrava mais de 50 por cento). A Itália, igualmente com uma longa tradição urbana, tinha sofrido um despovoamento das suas maiores cidades no início da Idade Moderna — e, no princípio do século XIX, a população urbana ascendia provavelmente a não mais de um quarto ou um quinto do total. Atingiram-se proporções semelhantes em França e na Alemanha Ocidental, enquanto em quase todo o resto da Europa e no resto do mundo a população urbana não ultrapassou os dez por cento da população total.

A urbanização, a par da industrialização, progrediu rapidamente no século XIX. A Grã-Bretanha, uma vez mais, indicou o caminho. Aproximadamente em 1850, mais de metade da população britânica vivia em cidades com mais de 2000 habitantes, e por volta de 1900 a proporção chegou aos três quartos. Nessa altura, a maioria das demais nações industriais estava pelo menos 50 por cento urbanizada, e até as nações predominantemente agrárias revelaram uma forte tendência de urbanização. No Império Russo, por exemplo, que globalmente não tinha mais de 12,5 por cento da sua população a viver em aglomerados urbanos, Moscovo e São Petersburgo podiam, contudo, vangloriar-se de populações de 1 milhão ou mais.

A população dos países industriais não só vivia em cidades, como preferia as cidades maiores. Em Inglaterra e no País de Gales, por exemplo, a proporção da população que vivia em cidades pequenas (entre 2 e 20 mil habitantes) manteve-se mais ou menos constante, em cerca de 15 por cento, desde o princípio do século XIX até aos nossos dias, enquanto a proporção nas cidades maiores (mais de 20 mil habitantes) ascendeu de 27 por cento a mais de 70 por cento. Em 1800, havia na Europa, quanto muito, vinte cidades com 100 mil habitantes, e nenhuma no Hemisfério Ocidental; por volta de 1900, havia mais de 150 dessas cidades na Europa e na América do Norte, e em 1950 mais de 600. Havia, em meados do século XX, mais cidades com uma população superior a 1 milhão de habitantes (por vezes excediam em muito esse número) que cidades com 100 mil habitantes em 1800.

Há muitas razões sociais e culturais para as pessoas quererem viver em cidades. Historicamente, a principal limitação ao crescimento das cidades tem sido económica — a impossibilidade de satisfazer às vastas populações urbanas as necessidades essenciais da vida. Com os melhoramentos tecnológicos da indústria moderna, não só estas limitações afrouxaram, como nalgumas regiões os considerandos económicos determinaram o crescimento das cidades. Nas sociedades pré-industriais, a maior parte da população, mesmo não agrícola, vivia em zonas rurais. Era mais barato transportar

para mercados distantes produtos industriais acabados, como têxteis e ferro, que fornecer alimento e matérias-primas às concentrações de trabalhadores. A introdução da energia do vapor e do sistema fabril, a transição do carvão vegetal para o coque como combustível para a indústria do ferro e os melhoramentos nos transportes e nas comunicações mudaram a situação. A ascensão do sistema fabril exigia uma concentração da força de trabalho. Graças à nova importância do carvão, alguns dos maiores centros industriais cresceram em, ou perto de, jazidas de carvão — a Província Negra, em Inglaterra, a área do Ruhr, na Alemanha, a região em torno de Lille, no norte de França, e a região de Pittsburgh, na América do Norte. Estes exemplos também sublinham a importância dos recursos no crescimento económico moderno.

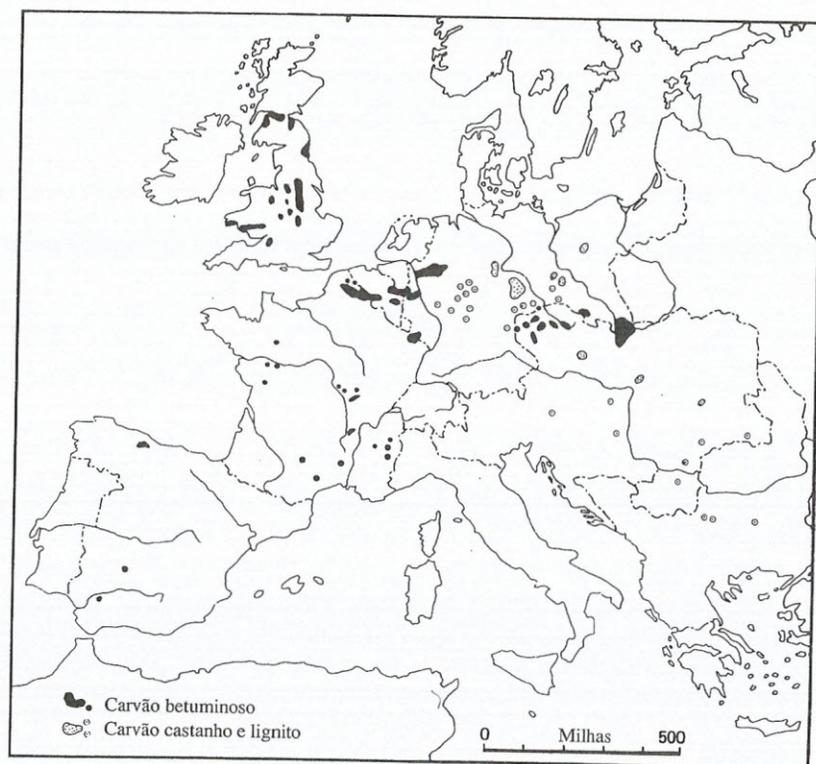


FIGURA 8.2 — Minas de carvão da Europa. (De *An Historical Geography of Europe 1800-1914*, de Norman J.G. Pounds. Direitos reservados pela Cambridge University Press, 1985. Reproduzido com autorização.)

Recursos

A Europa Industrial não passou por qualquer aumento mágico na quantidade ou qualidade dos seus recursos naturais, em comparação com a Europa Pré-Industrial, mas, em resultado da mudança tecnológica e da pressão da procura crescente, os recursos que eram anteriormente desconhecidos ou que tinham pouco valor adquiriram, de súbito, uma importância enorme, mesmo crítica. Foi muito em particular este o caso do carvão, e as regiões europeias dotadas de abundantes jazidas de carvão tornaram-se as localizações privilegiadas da indústria pesada no século XIX (Fig. 8.2). Regiões sem fornecimento local de carvão tinham de o importar, embora, é claro, também continuassem a contar com as suas tradicionais fontes de energia da água e do vento. No final do século XIX, com a introdução da hidroelectricidade, as regiões que eram abundantemente fornecidas de força hidráulica, como a Suíça, algumas regiões da França, a Itália e a Suécia-Noruega, obtiveram uma nova fonte de vantagem comparativa.

A Europa como um todo estava relativamente bem fornecida de recursos minerais convencionais, como minério de ferro, outros minérios metálicos, sal e enxofre. Alguns deles, como o estanho da Cornualha, tinham sido explorados desde a Antiguidade e a maior parte dos demais recursos tinha sido utilizada com limitações na Idade Média e no princípio da Idade Moderna, mas as exigências da indústria moderna intensificaram grandemente a pressão para a sua utilização. Isto resultou em procura sistemática de fontes anteriormente desconhecidas e em investigação científica e tecnológica para expandir a sua exploração. Nalguns casos, à medida que as fontes internas se esgotavam, a procura de novas fontes de abastecimento estendeu-se além-mar, onde o capital e a tecnologia europeus facilitaram o desbravamento de novos territórios, como no Oeste Americano, nos domínios britânicos e em partes da América Latina. No fim do século XIX, a procura de matérias-primas, além doutros motivos, levou cada vez mais as nações europeias a estenderem o domínio político a zonas pobremente organizadas ou debilmente governadas de África e da Ásia.

O desenvolvimento e difusão de tecnologia

Simon Kuznets, galardoado com um Prémio Nobel da Economia, referiu-se ao período em que vivemos como a «moderna época económica»¹. Segundo ele, uma época económica é determinada e moldada pelas aplicações e ramificações duma «inovação de época». Por exemplo, na sua perspectiva, a inovação de época do começo da idade moderna da História Europeia foi o desenvolvimento de técnicas de navegação e afins que permitiram a descoberta da América e duma rota exclusivamente marítima para o Oriente, proezas a que Adam Smith, ao escrever em 1776, chamou «os dois maiores e mais importantes acontecimentos registados na história da Humanidade»².

¹ Simon Kuznets, *Modern Economic Growth: Rate, Structure, and Spread* (New Haven, Connecticut, 1966), Cap. 1.

² Adam Smith, *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations* (ed. de Glásgua), R.H. Campbell e A.S. Skinner (eds.) (Oxford, 1976), II, p. 626.

Segundo Kuznets (e, sem dúvida, Smith teria concordado), uma grande parte da história económica — e mesmo a história política, social e cultural — dos anos entre 1492 e 1776 pode ser explicada por referência ao progresso da exploração e descoberta, ao comércio marítimo, ao crescimento das marinhas e a fenómenos afins.

A época económica actual (moderna), nas palavras de Kuznets, começou na segunda metade do século XVIII, e a inovação de época que a ela associou é «a aplicação alargada da ciência a problemas de produção económica»³. Como já foi referido no capítulo anterior, o conhecimento científico enquanto tal teve apenas aplicações limitadas em processos economicamente produtivos durante o século XVIII, e mesmo na primeira metade do século XIX. Esse período da história tecnológica que vai desde o começo do século XVIII até aproximadamente 1860 ou 1870 é melhor caracterizado como a da era do artesão-inventor. Daí em diante, porém, as teorias científicas formaram cada vez mais a base dos processos produtivos, nomeadamente nessas indústrias novas como a electricidade, a óptica e a química orgânica; mas elas também influenciaram grandemente os desenvolvimentos técnicos na metalurgia, na produção de energia, no processamento e preservação dos alimentos e na agricultura, para mencionar apenas os campos mais proeminentes.

Ao analisar o processo de mudança técnica em qualquer período da História, mas especialmente na moderna época económica, é sensato ter em conta as distinções entre três termos intimamente relacionados mas conceptualmente diferentes: invenção, inovação e difusão de nova tecnologia. Invenção, em termos de tecnologia, refere-se a uma novidade patenteável de natureza mecânica, química ou eléctrica. Em si mesma, a invenção não tem um significado económico especial. Apenas quando é inserida num processo económico — isto é, quando se torna uma inovação — é que assume significado económico. Por exemplo, a invenção de James Watt do condensador separado para a máquina a vapor de Newcomen, que patenteou em 1769, teve um papel insignificante na economia até ele, em sociedade com Matthew Boulton, ter começado a produzir e a comercializar máquinas a vapor em 1776. A difusão refere-se ao processo por que uma inovação se dissemina numa dada indústria, entre indústrias e internacionalmente, para lá das fronteiras geográficas. A difusão não é, de forma alguma, um processo automático de replicar a inovação inicial; devido às diferentes exigências de indústrias diferentes, a diferentes equilíbrios de factores em ambientes diferentes e a diferenças culturais entre nações, pode deparar-se com problemas semelhantes aos relacionados com a introdução duma inovação original.

A superioridade industrial que a Grã-Bretanha alcançara no primeiro quartel do século XIX assentava em avanços tecnológicos em duas indústrias maiores, os têxteis de algodão e a indústria do ferro, sustentadas por um uso extensivo de carvão como combustível industrial e pela utilização crescente da máquina a vapor como fonte de energia mecânica. A mecanização da fição do algodão estava praticamente completa em 1820, tornando-a a primeira indústria fabril moderna, enquanto a da tecelagem mal tinha começado. As outras principais indústrias têxteis, da lã e do linho, tinham então igualmente começado a mecanizar-se, embora, juntamente com a tecelagem do

³ Kuznets, *Modern Economic Growth*.

algodão, tivessem tido rápidos avanços nas décadas seguintes. A indústria do ferro tinha completado a transição para a fundição de ferro com coque e para a utilização do processo de pudlagem e de laminadores para refinar o produto do alto-forno. O carvão foi usado extensivamente, não apenas para accionar máquinas a vapor, altos-fornos e fornos de pudlagem, mas também como combustível numa série de outras indústrias, como o fabrico do vidro, a refinação do sal, a fermentação e a destilação. As máquinas a vapor forneciam energia a fábricas de têxteis e a fundições de ferro e para o accionamento de bombas em minas de carvão e de estanho; eram também usadas, menos extensivamente, em moinhos de farinha, fábricas de cerâmica e outras indústrias.

No meio século seguinte — isto é, até cerca de 1870 —, os esforços de muitos industriais continentais, por vezes encorajados pelos seus Governos, eram dedicados à aquisição e naturalização dos benefícios tecnológicos da indústria britânica. Alguns pormenores desses esforços são relatados nos capítulos dedicados a países individuais. Entretanto, porém, o ritmo da mudança tecnológica acelerou e alargou-se a muitas indústrias que anteriormente não tinham sido afectadas pela tecnologia assente na (ou influenciada pela) ciência. Na verdade, algumas indústrias anteriormente não existentes foram criadas em resultado de descobertas científicas.

As indústrias têxteis, simultaneamente as maiores empregadoras de mão-de-obra e as mais importantes em termos de valor de produção de qualquer indústria fabril em quase todos os países, empreenderam inúmeras pequenas melhorias técnicas ao mesmo tempo que expandiam a produção enormemente. Muitas inovações foram obra de industriais continentais e americanos, à medida que procuravam alcançar ou ultrapassar a eficiência técnica dos seus rivais britânicos. Em geral, contudo, não houve avanços tecnológicos de peso comparáveis à extraordinária série de inovações do último terço do século XVIII. Mas não foi, porém, esse o caso noutras indústrias. Muitos dos mais revolucionários desenvolvimentos técnicos ocorreram muito depois das datas convencionais da revolução industrial na Grã-Bretanha.

Fontes de energia e produção de energia

Quando a patente básica de Watt expirou, em 1800, menos de 500 máquinas estavam operacionais na Grã-Bretanha, e apenas umas quantas dúzias no Continente. Por muito fundamentais que os seus contributos tenham sido para a evolução da tecnologia do vapor, as máquinas de Watt tinham muitas limitações como fontes industriais de energia. Em primeiro lugar, a sua eficácia térmica era bastante baixa, geralmente menos de 5 por cento (isto é, extraíam menos de 5 por cento do trabalho teoricamente possível com a energia calórica consumida). Geravam, em média, apenas cerca de 15 cavalos-vapor, pouco mais que um moinho de vento ou uma roda hidráulica moderadamente eficientes. Eram também pesadas, desajeitadas e sujeitas a inúmeras avarias. Por fim, trabalhavam a uma pressão relativamente baixa, apenas algumas libras acima da pressão atmosférica, o que limitava grandemente a sua eficácia. São várias as razões para a sua limitada utilidade, entre as quais o imperfeito conhecimento científico, a resistência insuficiente dos metais utilizados na sua construção e a falta de ferramentas adequadas.

Os cinquenta anos seguintes testemunharam muitos desenvolvimentos importantes

na tecnologia da máquina a vapor. Metais mais leves e mais fortes, ferramentas mais precisas e melhor conhecimento científico, incluindo mecânica, metalografia, calorimetria e a teoria dos gases, bem como a ciência embrionária da Termodinâmica, todos eles deram a sua contribuição. Embora seja provável que os cientistas tenham aprendido mais com a máquina a vapor — culminando com a formulação de Helmholtz, em 1847, da primeira lei da Termodinâmica — do que tenham para ela contribuído, as suas contribuições não foram desprezíveis. Os primeiros avanços provieram, contudo, de mecânicos práticos e engenheiros como o cornualense Richard Trevithick e o americano Oliver Evans, que construíram e testaram máquinas de alta pressão, que Watt considerava inseguras e nada práticas. Estas e outras experiências levaram à utilização de máquinas a vapor para propulsar navios a vapor e locomotivas, com consequências profundas para a indústria dos transportes. Muitas máquinas foram igualmente utilizadas na indústria. Por volta de 1850, a França tinha mais de 5000 máquinas fixas ou imóveis, a Bélgica mais de 2000, a Alemanha quase 2000 e o Império Austríaco cerca de 1200. Embora não haja números exactos, é provável que a Grã-Bretanha tivesse mais máquinas a vapor que todos os países continentais juntos. Já em 1838, por si só, as indústrias têxteis (que eram, porém, as maiores utilizadoras) tinham mais de 3000. Em comparação, os Estados Unidos tinham, em 1838, menos de 2000 máquinas a vapor fixas em todas as suas indústrias.

A potência e eficiência das máquinas tinham também aumentado em muito. Eram frequentes as máquinas que produziam quarenta a 50 cavalos-vapor, e algumas produziam mais de 250 cavalos-vapor. A eficiência térmica era três vezes superior à das melhores máquinas de Watt. Foram introduzidas máquinas de acção dupla e tripla combinada. Aproximadamente em 1860, grandes motores aquáticos combinados conseguiam gerar mais de 1000 cavalos-vapor.

O progresso tecnológico também se verificou na principal concorrente da máquina a vapor, a roda hidráulica. A partir da década de 1760, enquanto Watt testava e aperfeiçoava a máquina a vapor, outros engenheiros e inventores dedicavam-se ao aperfeiçoamento da roda hidráulica. Introduziram concepções novas, mais eficientes, e, graças à diminuição do preço do ferro, generalizou-se a utilização de grandes rodas totalmente em metal. Nas primeiras décadas do século XIX, algumas rodas muito grandes tinham capacidade para gerar mais de 250 cavalos-vapor. Para mais, nas décadas de 1820 e 1830, cientistas e engenheiros franceses inventaram e aperfeiçoaram a turbina hidráulica, um dispositivo altamente eficaz na conversão da força da queda da água em energia útil. Não é unanimemente aceite, mas a energia da água atingiu o seu pico de utilização (excluídos os geradores de electricidade, que vieram mais tarde) no terceiro quartel do século XIX. Só depois de aproximadamente 1850, e mais visivelmente depois de 1870, é que a energia do vapor se distanciou claramente da sua rival.

No fim do século XIX, os limites reais da máquina a vapor de movimento alternativo tinham sido atingidos, conseguindo algumas máquinas navais de tripla expansão gerar 5000 cavalos-vapor. Mesmo essas enormes instalações eram, contudo, inadequadas para a mais recente utilização da energia do vapor, a produção de electricidade. Por um lado, a velocidade rotacional máxima da cambota que um motor de movimento alternativo podia produzir era demasiado baixa para as velocidades muito maiores exigidas por um dínamo, ou gerador eléctrico. Além disso, as vibrações do motor de

movimento alternativo opunham-se à geração eficaz de electricidade. A solução para esses problemas foi encontrada na turbina a vapor, desenvolvida na década de 1880 pelo engenheiro britânico Charles A. Parsons e pelo inventor sueco Gustav de Laval. O progresso com este novo dispositivo foi rápido, e, nas primeiras décadas do século XX, foi possível gerar mais de 100 mil quilowatts a partir de uma única instalação.

Os fenómenos eléctricos tinham sido observados em tempos recuados, mas até ao século XVIII a electricidade tinha sido considerada como apenas uma curiosidade. Lá para finais desse século, as pesquisas de Benjamin Franklin na América e dos italianos Luigi Galvani e Alessandro Volta, que inventaram a pilha voltaica, ou bateria, promoveram-na do estatuto de truque de palco a objecto de investigação laboratorial. Em 1807, Sir Humphry Davy descobriu a electrólise, o fenómeno através do qual uma corrente eléctrica decompõe os elementos químicos em certas soluções aquosas, o que deu origem à indústria da galvanostegia. A fase seguinte no estudo da electricidade foi dominada por Michael Faraday, aluno de Davy, pelo físico dinamarquês Hans Ørsted e pelo matemático francês André Ampère. Em 1820, Ørsted observou que uma corrente eléctrica produz um campo magnético à volta dos condutores, o que levou Ampère a formular uma relação quantitativa entre electricidade e magnetismo. Entre 1820 e 1831, Faraday descobriu o fenómeno da indução electromagnética (a geração de corrente eléctrica pela revolução dum ímã dentro duma espiral de fio) e inventou um primeiro gerador accionado à mão. Trabalhando com base nestas descobertas, Samuel Morse desenvolveu o telégrafo eléctrico na América entre 1832 e 1844. Mas o uso industrial da electricidade foi refreado pelas dificuldades em conceber um gerador economicamente eficiente.

Cientistas e engenheiros testaram uma série de dispositivos para gerar electricidade, e, em 1873, um fabricante de papel do sudeste da França ligou a sua turbina hidráulica, com que extraía água dos Alpes, a um dínamo. Esta inovação aparentemente simples teve importantes consequências a longo prazo, pois permitiu a regiões pobres em carvão mas ricas em energia hidráulica responder às suas necessidades energéticas. A invenção da turbina a vapor, na década seguinte, libertou a produção de electricidade dos postos de energia hidráulica, alterando o equilíbrio energético de volta ao carvão e ao vapor. No entanto, o desenvolvimento da energia hidroeléctrica tornou-se extremamente importante para países com falta de carvão e que anteriormente se encontravam na cauda do desenvolvimento industrial.

Estava, entretanto, em desenvolvimento uma série de aplicações práticas para a electricidade. A electricidade vinha sendo utilizada na nova indústria da galvanostegia e na telegrafia desde a década de 1840. Os faróis começaram a utilizar lâmpadas de arco voltaico na década de 1850, e na década de 1870 já havia lâmpadas de arco voltaico em inúmeras fábricas, lojas, teatros e edifícios públicos. O aperfeiçoamento da lâmpada eléctrica incandescente quase simultaneamente entre 1878 e 1880, por Joseph Swan em Inglaterra e Thomas Edison nos Estados Unidos, tornou obsoleta a iluminação de arco voltaico e inaugurou um crescimento fulgurante da indústria eléctrica. Durante várias décadas, a electricidade competiu acesamente com duas outras fontes de iluminação recentemente aperfeiçoadas, o gás de iluminação e o querosene.

A electricidade tem muitos outros usos além da iluminação. É uma das mais versáteis formas de energia disponíveis. Em 1879, o mesmo ano em que Edison patenteou

a sua lâmpada eléctrica, um alemão, Werner von Siemens, inventou o carro eléctrico (ou, simplesmente, eléctrico), com consequências revolucionárias para o transporte de massas nas metrópoles superlotadas da época. Poucos anos depois, os motores eléctricos tinham já dúzias de aplicações industriais, e os inventores estavam inclusivamente a começar a pensar em aplicações domésticas. A electricidade pode também ser utilizada para gerar calor, e desse modo começou a ser empregada na fundição de metais, nomeadamente do recentemente descoberto alumínio.

O petróleo é outra importante fonte de energia que veio a evidenciar-se na segunda metade do século XIX. Embora fosse conhecido e tivesse sido anteriormente utilizado através de descobertas acidentais, a sua exploração comercial começou com a perfuração do poço de Drake em Titusville, na Pensilvânia, em 1859. Como a electricidade, também o petróleo líquido e o seu subproduto, o gás natural, começaram por ser utilizados como fontes de iluminação. O petróleo em bruto consiste em vários componentes, ou «fracções». Destas, o querosene foi no começo considerada a mais valiosa, dada a sua adequação aos candeeiros a petróleo. Outras fracções foram usadas como lubrificantes, e a sua procura cresceu rapidamente com a multiplicação de maquinaria com componentes móveis e para fins medicinais. As fracções residuais, mais pesadas, a princípio consideradas desperdícios, acabaram por ser utilizadas no aquecimento doméstico e industrial, em concorrência com o carvão e outras fontes de energia tradicionais. As fracções mais altas e mais voláteis, a nafta e a gasolina, foram por muito tempo tidas como perigosas inutilidades. Entretanto, porém, vários inventores e engenheiros, nomeadamente os alemães Nikolaus Otto, Karl Benz e Gottfried Daimler, faziam experiências com motores de combustão interna. Por volta de 1900 havia vários motores desse tipo, a maior parte dos quais utilizava como combustível um dos vários destilados do petróleo líquido, como a gasolina e o gasóleo. A utilização mais importante para o motor de combustão interna foi, de longe, nos transportes ligeiros, como automóveis, tractores motorizados e autocarros; nas mãos de empresários como os franceses Armand Peugeot, Louis Renault e André Citroën, o inglês William Morris e o americano Henry Ford, deu azo a uma das maiores indústrias do século XX. O motor de combustão interna tinha também aplicações industriais, e no século XX tornou possível o desenvolvimento da indústria aeronáutica.

Aço barato

No princípio do século XIX, a fundição com coque e o processo de pudlagem para produzir ferro-gusa e para o refinar em ferro forjado eram praticamente universais na Grã-Bretanha, o que proporcionava aos proprietários de siderurgias uma vantagem concorrencial sobre os seus pares estrangeiros. Na última parte do século XVIII, tinham-se feito tentativas em França e na Silésia Prussiana, com o patrocínio real, para introduzir a fundição com coque, mas nenhuma foi economicamente bem sucedida, e, no turbilhão das Guerras Revolucionárias e Napoleónicas, não se efectuaram mais experiências. Com o regresso da paz, após 1815, proprietários de siderurgias do Continente apressaram-se a adoptar o método de pudlagem e laminação para converter ferro-gusa em ferro forjado, mas, dados os diferentes preços relativos do carvão vegetal e

do coque aproveitável no Continente e na Grã-Bretanha, eles foram mais lentos na adopção da fundição com coque. Os primeiros altos-fornos accionados a coque bem-sucedidos no Continente foram construídos na Bélgica (que então fazia parte do Reino Unido dos Países Baixos), no final da década de 1820; uns quantos proprietários franceses de siderurgias adoptaram o coque nas décadas de 1830 e 1840, mas o processo não se tornou predominante antes da década de 1850. A Alemanha foi ainda mais lenta na adopção da fundição com coque, verificando-se a grande procura na década de 1850. Nos Estados Unidos, onde abundavam a madeira para carvão e um coque alternativo no carvão antracite do leste da Pensilvânia, a fundição com coque só foi plenamente adoptada após a Guerra Civil. Noutros países da Europa — na Suécia, no Império Austríaco, em Itália e nalgumas regiões da Rússia — mantiveram-se tenazmente pequenas indústrias alimentadas a carvão.

A única grande inovação técnica na indústria do ferro na primeira metade do século XIX foi o jacto de ar quente, patenteado pelo engenheiro escocês James B. Neilson em 1828. Ao usar gases de desperdícios para pré-aquecer o ar utilizado no alto-forno, o jacto de ar quente gerou uma combustão mais completa do combustível, diminuiu o consumo de combustível e acelerou o processo de fundição. Foi rapidamente adoptado por siderurgias da Escócia, do Continente, e mesmo dos Estados Unidos, mas mais lentamente em Inglaterra e no País de Gales.

As inovações tecnológicas mais dramáticas a atingir a indústria do ferro, verificadas na segunda metade do século, relacionam-se com o fabrico de aço. O aço é, na verdade, uma variedade especial de ferro; contém menos carbono que o ferro fundido, mas mais que o ferro forjado. É, assim, menos frágil que o primeiro, mas mais duro e duradouro que o último. Já era fabricado há muitos séculos, mas em pequenas quantidades e a custo elevado, pelo que o seu emprego era limitado a produtos de qualidade como arames, molas de relógios, instrumentos cirúrgicos, lâminas de espadas e cutelaria fina. Em 1856, Henry Bessemer, um inventor inglês, patenteou um novo método para produzir aço directamente do ferro fundido, eliminando o processo de pudlagem e conseguindo um produto superior (Fig. 8.3). A produção do aço de Bessemer aumentou rapidamente, e em breve destronou o ferro vulgar em inúmeras utilizações. Porém, o processo de Bessemer nem sempre produzia uniformemente um aço de elevado nível e não podia ser empregado em minérios de ferro com teores de fósforo. Para remediar o primeiro defeito, na década de 1860, uma equipa de metalurgistas francesas constituída por pai e filho, Pierre e Émile Martin, e os irmãos Siemens — Friedrich na Alemanha e William em Inglaterra — desenvolveram a fornalha de soleira aberta, ou forno Siemens-Martin. Era mais lento e de certa forma mais dispendioso que o processo de Bessemer, mas obtinha um produto de melhor qualidade. Em 1878, dois primos ingleses, Sidney G. Thomas e Percy C. Gilchrist, patentearam o processo «básico» (assim designado por utilizar pedra calcária ou outros materiais alcalinos para revestir o conversor de Bessemer ou a fornalha de soleira aberta e neutralizar o fósforo acidífero do minério), que permitiu o uso de minérios de ferro altamente fosforosos. Em resultado destas e doutras inovações, a produção mundial anual de aço subiu de menos de meio milhão de toneladas em 1865 para mais de 50 milhões de toneladas nas vésperas da I Guerra Mundial.

A expansão da indústria do aço teve um impacto profundo sobre outras indústrias, quer nas que abasteciam a indústria do aço (como a do carvão) quer nas que empregavam o aço. Os carris em aço para os caminhos-de-ferro duravam mais e eram mais

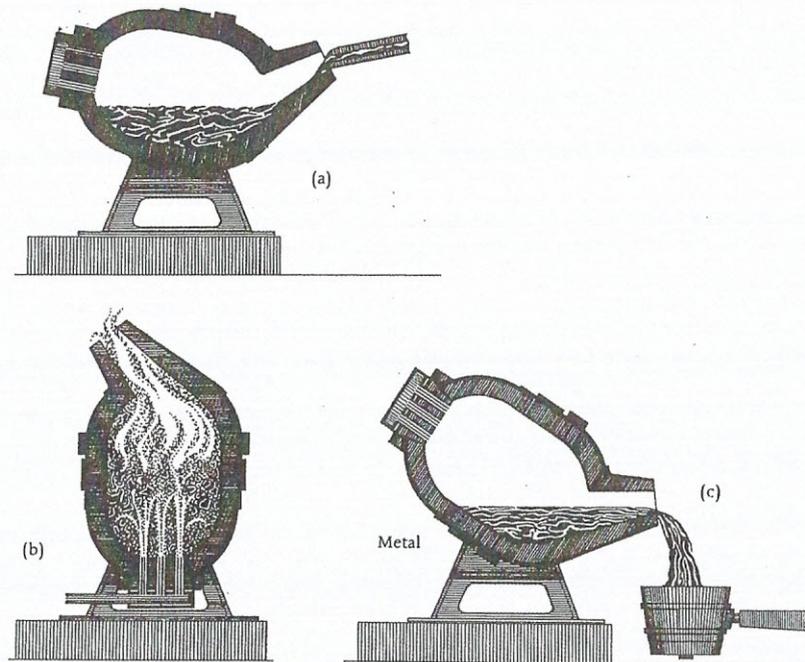


FIGURA 8.3 — O conversor de Bessemer, que produzia aço «sem combustível» através da passagem de ar pelo ferro fundido para queimar o excesso de carbono: (a) virado para baixo para carregar; (b) sopro de ar; e (c) virado para baixo para escoar. (De *The Archaeology of the Industrial Revolution*, de Brian Bracegirdle, Londres, 1974. Reproduzido com autorização.)

seguros que os de ferro. Placas de aço para a construção naval permitiram a construção de navios maiores, mais leves e mais rápidos e podiam ser igualmente usadas como pesadas armaduras para vasos de guerra. A utilização de vigas mestras e suportes em aço possibilitou a construção de arranha-céus e de inúmeras outras estruturas. Em breve, o aço substituiu o ferro e a madeira em ferramentas, brinquedos e centenas de outros produtos que vão das máquinas a vapor aos ganchos para o cabelo.

Transporte e comunicações

Mais que qualquer outra inovação tecnológica do século XIX, a locomotiva a vapor e os seus acessórios, os carris de ferro (ou aço), epitomaram o processo de desenvolvimento económico (Fig. 8.4). Foram, ambos, os símbolos e os instrumentos da industrialização. Antes do caminho-de-ferro, os transportes inadequados foram obstáculo maior à industrialização na Europa Continental e nos Estados Unidos. Sem

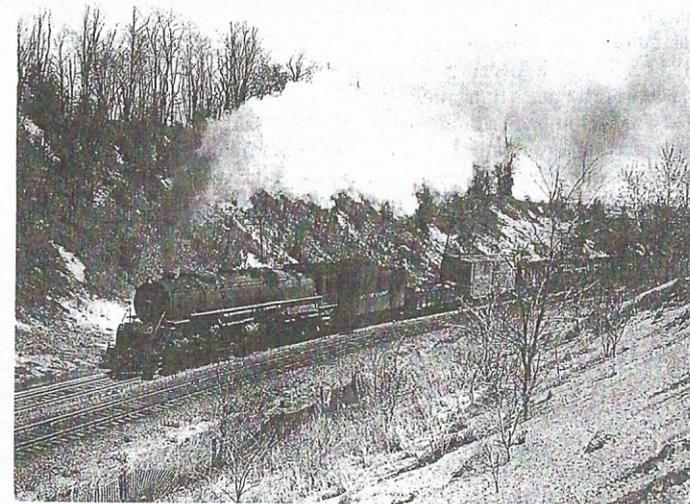
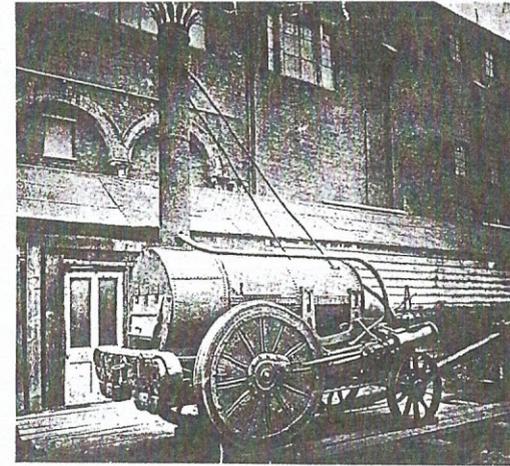


FIGURA 8.4 — Locomotivas a vapor. A locomotiva a vapor epilou a tecnologia do século XIX, e a sua evolução foi rápida, desde o Rocket, de 1829 (em cima), até às enormes locomotivas de carga do princípio do século XX (em baixo), tão predominantes nos Estados Unidos. (O Rocket, do Science Museum, Londres; a locomotiva, de *The Railroad Scene*, de William D. Middleton, Nova Iorque, 1927.)

a vantagem dos cursos de água naturais da Grã-Bretanha e com a desvantagem de terem de percorrer distâncias maiores, os industriais continentais e americanos viam-se confinados aos mercados locais, que ofereciam pouco estímulo a uma especialização extensiva e bens de equipamento dispendiosos. O caminho-de-ferro e, em menor escala, o navio a vapor alteraram esse estado de coisas. Os caminhos-de-ferro proporcionavam transporte mais barato, mais rápido e fiável; e durante o período da sua construção, sensivelmente desde 1830 até ao final do século, as suas necessidades de ferro, carvão, madeira, tijolos e maquinaria revelaram-se um poderoso estímulo para as indústrias que os abasteciam.

Como foi referido no capítulo anterior, no fim do século XVIII as minas de carvão britânicas tinham muitos quilómetros de caminhos-de-ferro em que os vagões eram propulsados pela gravidade, por cavalos de tiro e por seres humanos. A abertura do caminho-de-ferro de Stockton e Darlington, em 1825, anunciou a era do caminho-de-ferro, e a Linha Liverpool-Manchêster, a primeira especificamente concebida para a locomotiva a vapor e como carreira regular, foi inaugurada em 1830. Daí em diante, a rede ferroviária britânica desenvolveu-se rapidamente. A Grã-Bretanha tinha tanto a experiência técnica como as necessárias reservas de capital para a construção; o Parlamento, sob a influência de ideias liberais sobre política económica que tinham recentemente triunfado, prontamente deu alvarás a sociedades anónimas de capitais privados. Daí resultaram verdadeiros frenzins de especulação e construção («manias», como foram chamadas), inevitavelmente pontuados por crises financeiras. Contudo, aproximadamente em 1850, a Grã-Bretanha tinha construído mais de um quarto da sua rede final, quase tanto como os demais países da Europa juntos (cf. Quadro 8.2).

Em 1830, a França, a Áustria e os Estados Unidos tinham curtos troços de via-férrea a tracção equina (e a França tinha mesmo uns quantos quilómetros de rede a vapor), mas os Estados Unidos tomaram a dianteira mesmo à Grã-Bretanha e rivalizaram com toda a Europa na construção de caminhos-de-ferro. Atraíram capital europeu e fornecedores, bem como um forte entusiasmo de patrocinadores privados e de governos estatais e locais para ligar as vastas distâncias do país. Muitas das vias-férreas foram, porém, construídas por baixo preço e foram concebidas segundo padrões muito distintos.

A Bélgica foi o primeiro dos países continentais a evidenciar-se no planeamento e construção de caminhos-de-ferro. Exultantes na sua independência recentemente conquistada (aos Países Baixos Unidos), o governo de classe média decidiu construir uma grande rede à custa do Estado para facilitar a exportação das indústrias belgas e conquistar o negócio dos transportes do noroeste da Europa. A primeira secção, e a primeira via-férrea inteiramente a vapor do Continente, abriu em 1835. Dez anos depois, a rede estatal básica estava terminada, após o que a construção de ramais e de linhas secundárias foi entregue à iniciativa privada.

A França e a Alemanha foram as únicas outras nações continentais a fazer progressos importantes nos caminhos-de-ferro em meados do século. A Alemanha, embora dividida em vários Estados independentes e rivais, foi a mais bem sucedida. Começando com a curta linha Nuremberga-Fürth em 1835, a construção desenrolou-se a ritmo diferente, mas geralmente rápido, em vários Estados. Alguns seguiram uma política de construção e propriedade estatal; outros deixaram os caminhos-de-ferro nas mãos da iniciativa privada, embora, por regra, com subsídios. Outros, ainda, permitiram

QUADRO 8.2 — O crescimento dos caminhos-de-ferro (extensão livre da via-férrea, em quilómetros).

País	1840	1870	1914
Áustria-Hungria	144	6112	22 981 ^a
Bélgica	334	2897	4676 ^a
Dinamarca	0	770	3951
Finlândia	0	483	3683
França	410	15 544	37 400
Alemanha	469	18 876	61 749
Itália	20	6429	19 125
Países Baixos	17	1419	3339
Noruega	0	359	3165
Rússia	27	10 731	62 300
Espanha	0	5295	15 256
Suécia	0	1727	14 360
Grã-Bretanha	2390	21 558 ^b	32 623
Estados Unidos	4510	84 675	410 475

^a Em 1913.

^b Em 1871.

Fonte: B.R. Mitchell, *European Historical Statistics, 1750-1970* (Nova Iorque, 1975). Os dados referentes aos Estados Unidos foram retirados de *Historical Statistics of the United States, Colonial Times to 1957* (Washington, 1960), pp. 427 e 429.

simultaneamente as iniciativas do Estado e privada. Embora a França tivesse um governo centralizado e, em 1842, um amplo plano de vias-férreas centrado em Paris, construiu-o mais lentamente. As discussões parlamentares sobre a questão da iniciativa estatal ou privada e conflitos sectoriais acerca da localização das linhas principais sustentaram a era dos caminhos-de-ferro em França até ao início do II Império. Depois de 1852, a construção prosseguiu com celeridade.

Noutros países, o progresso foi mínimo até meados do século. O primeiro caminho-de-ferro no Império Austríaco, uma linha de tracção a cavalos na Boémia, de Budweiss a Linz, datava da década de 1820. Em 1836, o Governo entregou uma concessão do primeiro caminho-de-ferro a vapor a uma empresa privada patrocinada pela família Rothschild, mas, em 1842, o Estado chamou a si a responsabilidade da construção de caminhos-de-ferro, uma política que continuou até que as dificuldades financeiras da década seguinte o forçaram a pôr os seus caminhos-de-ferro à disposição de empresas privadas. Em meados do século, apenas uns 1700 quilómetros de vias-férreas estatais e privadas estavam a operar, e concentravam-se quase exclusivamente na Boémia e em regiões do Império de língua alemã.

Os Países Baixos tiveram uma erupção de actividade no final da década de 1830 e no princípio da década de 1840, ligando as cidades principais, mas os resultados financeiros foram fracos, e os caminhos-de-ferro caíram em descrédito. Os excelentes canais holandeses e as poucas estradas pavimentadas que atravessavam a planície adequavam-se às necessidades do comércio interno. Os Países Baixos continuavam a viver perto do mar e mantinham as comunicações com o Interior através dos rios Reno e Mosa. A rede ferroviária só teve ligação à do resto da Europa em 1856.

Um pouco poucas curtas vias-férricas tinham sido construídas na Península Itálica nas décadas de 1830 e 1840, mas, dividido como estava o país em vários principados pequenos e empobrecidos, os caminhos-de-ferro progrediram muito pouco até ao advento do estadista Camillo di Cavour, no reino da Sardenha, na década de 1850. A Suíça e a Espanha inauguraram, ambas, pequenas linhas na década de 1840, mas, como em Itália, a construção em larga escala só se iniciou na década de 1850.

O governo do Czar, após ter ligado a cidade de São Petersburgo ao palácio imperial de Verão, fora da cidade, com uma linha ferroviária em 1838, não se atreveu a construir mais até meados da década de 1840. Depois empreendeu, essencialmente por razões militares e através de empréstimos contraídos no estrangeiro, a construção das importantes linhas de São Petersburgo a Moscovo e de São Petersburgo às fronteiras austríaca e prussiana. (Diz-se que Nicolau I resolveu uma contenda entre os seus engenheiros em relação à rota da via Moscovo-São Petersburgo traçando, no mapa, uma linha recta entre as duas cidades com uma régua e afirmando: «Esta, meus senhores, é a linha que eu quero que construam.») O marco do meio do século passou, todavia, e apenas uma secção relativamente curta de Varsóvia à fronteira austríaca estava a funcionar.

Na restante Europa do Leste e do Sudeste, em regiões dominadas seja por imperador, por czar ou por sultão, em 1850 não se pensava em caminhos-de-ferro. Mesmo no Ocidente, a Dinamarca mal tinha começado a fazer planos, e três países — Suécia, Noruega e Portugal — não tinham nem caminhos-de-ferro nem planos.

A segunda metade do século XIX foi a grande era da construção de caminhos-de-ferro, na Europa e fora dela, como é evidenciado no Quadro 8.2. Os engenheiros britânicos, graças ao seu pioneirismo e experiência e às inúmeras fundições e oficinas para construção de máquinas, construíram alguns dos primeiros caminhos-de-ferro no Continente; subsequentemente, foram responsáveis pela maior parte da construção na Índia, na América Latina e na África Meridional. Os Americanos construíram os seus próprios caminhos-de-ferro desde o princípio, embora com o auxílio de capital e algum equipamento europeu (sobretudo britânico). Os Franceses, depois de algumas primeiras lições dos Ingleses, não só construíram os seus caminhos-de-ferro, como a maior parte dos que atravessavam o sul e o leste da Europa, incluindo a Rússia. Os Alemães também construíram a maior parte dos seus caminhos-de-ferro e alguns na Europa Oriental e na Ásia, e durante esse processo fortaleceram as suas enormes instalações metalúrgicas e de engenharia.

As primeiras locomotivas, embora fossem maravilhas no seu tempo, eram na verdade bastante fracas (cf. Fig. 8.4, em cima). Aperfeiçoamentos contínuos na sua concepção criaram as enormes máquinas de finais do século XIX e de começos do século XX, altura em que os motores de tracção eléctrica e a gásóleo tinham começado a desafiar a primazia das locomotivas a vapor. Logo na década de 1870, os Alpes foram atravessados por túneis. As carruagens-cama, embora tivessem sido introduzidas nos Estados Unidos em 1837, não se tornaram comuns na Europa senão na década de 1870, altura em que redes contínuas de carris atravessavam facilmente as fronteiras políticas. O famoso Expresso do Oriente, de Londres e Paris para Constantinopla, fez a sua primeira viagem em 1888.

Embora desenvolvido mais cedo que a locomotiva, o navio a vapor desempenhou um papel menos vital na expansão do comércio e da indústria até ao final do século. De

facto, para o tráfico oceânico, o veleiro de madeira atingiu o seu máximo de perfeição, tanto tecnicamente como em tonelagem de bens transportados, depois de 1850. Na primeira metade do século, os navios a vapor deram o seu maior contributo no desenvolvimento do comércio interno (Fig. 8.5). O crédito pela invenção do navio a vapor é normalmente conferido ao americano Robert Fulton, cujo navio, o *Clermont*, fez a sua primeira viagem bem-sucedida no Hudson em 1807, embora houvesse quem reivindicasse anteriormente tal distinção. Em poucos anos apareceram navios a vapor nos Grandes Lagos e nos rios do sistema do Mississípi, bem como nas águas costeiras. Antes de 1850, os navios a vapor contribuíram provavelmente mais que os caminhos-de-ferro para a abertura do Transallegheeny do Oeste. Na Europa, podim ser vistos em largos rios como o Reno, o Danúbio, o Ródano e o Sena, bem como nos mares Mediterrâneo e Báltico e no canal da Mancha. O vapor chegou ao Atlântico Norte com a viagem do navio a vapor auxiliar *Savannah* em 1820, mas o serviço transatlântico regular não começaria antes de 1838, quando o *Sirius* e o *Great Western* fizeram viagens simultâneas de Inglaterra para Nova Iorque. Samuel Cunard, um inglês, inaugurou a sua famosa linha em 1840, mas depressa se defrontou com a concorrência feroz doutras empresas.

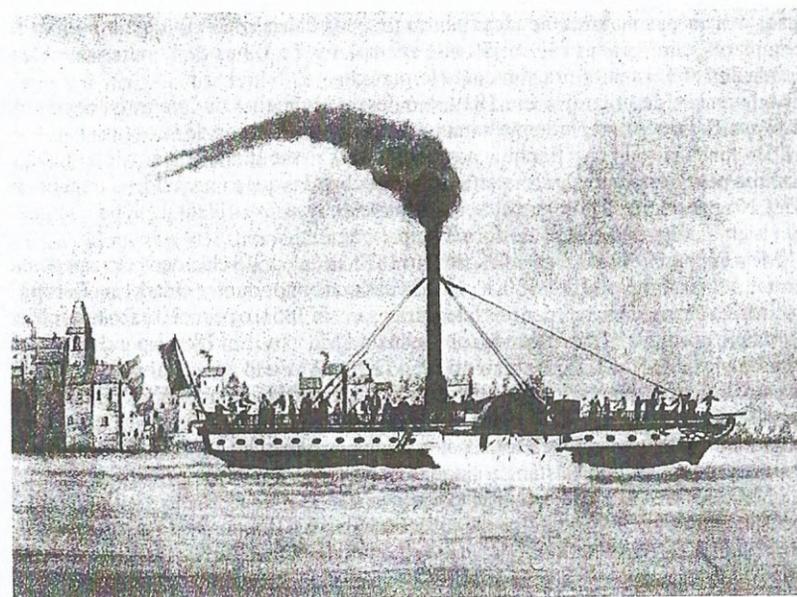


FIGURA 8.5 — Embarcação a vapor no rio Ródano. Na primeira metade do século XIX, os navios a vapor deram os seus maiores contributos para a navegação interna. Os navios oceânicos a vapor chegaram mais tarde. (De *La Navigation à vapeur sur la Saône et le Rhône*, de Felix Rivet, Paris, 1962. Reproduzido por cortesia da Câmara de Comércio, Lião, França.)

Até ao fim da Guerra Civil Americana, os navios a vapor que cruzavam os oceanos transportavam principalmente correspondência, passageiros e carga ligeira e valiosa. A verdadeira era do navio a vapor só chegou com o aperfeiçoamento da hélice (na década de 1840), do motor composto (na década de 1850), dos cascos de aço (na década de 1860) e da abertura do canal de Suez em 1869. Daí em diante, o seu progresso foi rápido, e em 1900 a utilização de grandes veleiros estava confinada ao transporte de produtos volumosos, baratos e não perecíveis.

Talvez nenhuma invenção isolada do século XIX se compare com a da imprensa no século XV quanto ao seu efeito no campo da comunicação. No entanto, os efeitos cumulativos das inovações do século XIX foram comparáveis. A maquinaria para o fabrico de papel, inventada cerca de 1800, e a impressora rotativa, usada em primeiro lugar pelo *Times* de Londres em 1812, reduziram drasticamente o custo dos livros e dos jornais. Na década de 1860, a polpa de madeira substituiu os farrapos como matéria-prima para o fabrico de papel. Devido às reduções dos impostos de selo e especiais sobre o papel e a impressão, o material de leitura passou a estar ao alcance das massas e contribuiu para a sua cada vez maior alfabetização. Aperfeiçoamentos na impressão e na composição culminaram no linótipo, inventado pelo germano-americano Ottmar Mergenthaler em 1885, alargando ainda mais a influência do jornal diário. Em 1900, vários jornais nas maiores cidades tinham tiragens diárias de mais de um milhão de exemplares, comparadas com os 50 mil exemplares do *Times* de Londres durante a década de 1860, a maior tiragem daquele período.

A invenção da litografia, em 1819, e o desenvolvimento da fotografia depois de 1827 possibilitaram a reprodução barata e a vasta disseminação de imagens visuais. A Grã-Bretanha introduziu a franquia postal em 1840; nesse ano, o número de cartas distribuídas pelo Correio Real ascendeu a mais do dobro das que tinham sido entregues em 1839. No período de alguns anos, a maior parte dos países ocidentais tinha adoptado um sistema de tarifas postais uniformes e pré-pagas.

Mais importante ainda foi a invenção, em 1832, do telégrafo eléctrico pelo americano Samuel Morse. Por volta de 1850, a maioria das mais importantes cidades na Europa e na América tinha sido ligada por fios telegráficos, e, em 1851, o primeiro cabo telegráfico submarino operacional foi colocado sob o canal da Mancha. Em 1866, após dez anos de experiências e vários fiascos, o americano Cyrus W. Field conseguiu colocar, com sucesso, um cabo telegráfico no Atlântico Norte, proporcionando uma comunicação quase instantânea entre a Europa e a América do Norte. Seguiram-se-lhe outros cabos telegráficos submarinos. O telefone, patenteado por Alexander Graham Bell em 1876, tornou as comunicações à distância ainda mais pessoais, mas a sua principal utilização, no início, visou facilitar as comunicações locais.

O inventor e empresário italiano Guglielmo Marconi, baseando-se nas descobertas científicas do inglês James Clerk Maxwell e do alemão Heinrich Hertz, inventou a telegrafia sem cabos (ou rádio) em 1895. Logo em 1901, uma mensagem sem fios foi transmitida através do Atlântico, e na altura do acidente do *Titanic*, em 1912, o rádio já desempenhava um papel significativo na navegação. No campo das comunicações de negócios, a invenção da máquina de escrever (patente de Scholes, 1868; «Modelo I Remington», 1874) e doutras máquinas de escritório rudimentares ajudou os ocupados executivos a acompanhar e a contribuir para o fluxo cada vez maior de informações que

as suas operações em larga escala e as suas actividades a nível mundial tornavam necessário. A máquina de escrever também foi importante na introdução de mão-de-obra feminina nos escritórios.

O emprego da ciência

Todas estas evoluções se baseavam, muito mais que as primeiras inovações tecnológicas, no emprego da ciência nos processos industriais. A indústria eléctrica, em especial, requeria um elevado grau de conhecimento e experiência científicos. Noutras indústrias, o avanço científico tornou-se cada vez mais o pré-requisito do avanço tecnológico. Isto não significa, porém, que os cientistas tenham trocado os seus laboratórios por salas de reuniões ou, inversamente, que os homens de negócios se tenham tornado cientistas. Significou, porém, uma maior interacção entre cientistas, engenheiros e empresários. Marconi, embora tivesse alguns conhecimentos científicos, era essencialmente um homem de negócios. Bessemer e Edison foram protótipos duma nova categoria ocupacional, o inventor profissional. Edison, que inventou o fonógrafo e a câmara de filmar, bem como a lâmpada incandescente e uma série de novidades menos importantes, dedicou, na verdade, uma grande parte do seu tempo a negócios de instalação de equipamento de geração e transporte em larga escala de electricidade. Cada vez mais, o desenvolvimento tecnológico exigia a colaboração duma série de especialistas em ciência e engenharia cujo trabalho era coordenado por executivos que, embora dela não tivessem qualquer conhecimento especial, compreendiam as potencialidades da nova tecnologia.

A ciência da química revelou-se especialmente prolífica no nascimento de novos produtos e processos. Ela tinha já criado a soda artificial, o ácido sulfúrico, o cloro e vários químicos particularmente importantes na indústria têxtil. Enquanto procurava um substituto sintético para o quinino em 1856, William Perkin, um químico inglês, sintetizou acidentalmente a malva, um corante violáceo muito procurado. Foi o começo da indústria dos corantes sintéticos, que em duas décadas praticamente retirou as tintas naturais do mercado. As tintas sintéticas revelaram-se o ponto de partida dum muito maior complexo de indústrias químicas orgânicas, cuja produção incluía produtos tão diferentes como drogas e fármacos, explosivos, reagentes fotográficos e fibras sintéticas. O alcatrão de hulha, um subproduto da extracção do coque anteriormente considerado um dispendioso desperdício, constituiu a principal matéria-prima para estas indústrias, assim transformando uma praga numa bênção.

A química também desempenhou um papel fundamental na metalurgia. No princípio do século XIX, os únicos metais economicamente importantes eram os já conhecidos desde a Antiguidade: ferro, cobre, chumbo, estanho, mercúrio, ouro e prata. Após a revolução química associada a Antoine Lavoisier, o grande químico francês do século XVIII, foram descobertos muitos metais novos, incluindo o zinco, o alumínio, o níquel, o magnésio e o crómio. Além de descobrirem estes metais, os cientistas e os industriais encontraram utilizações para eles e idearam métodos de produção económica. Uma das suas utilizações principais foi na feitura de ligas, a mistura de dois ou mais metais com características distintas dos seus componentes. O latão e o bronze são exemplos de ligas

naturais (ligas que ocorrem na natureza). O aço é, na verdade, uma liga de ferro com uma pequena quantidade de carbono e, por vezes, outros metais. Na segunda metade do século XIX, os metalurgistas criaram muitas ligas especiais de aço acrescentando pequenas quantidades de cromo, manganésio, tungsténio e outros metais para conferir qualidades especialmente desejadas ao aço vulgar. Também desenvolveram uma série de ligas não ferrosas.

A química auxiliou igualmente indústrias tão antigas e estabelecidas como a produção, processamento e conservação de alimentos. O estudo científico do solo, que teve início na Alemanha nas décadas de 1830 e 1840, nomeadamente pelo químico agrícola Justus von Liebig, conduziu a práticas agrícolas em muito melhoradas e à introdução de fertilizantes artificiais. A preparação de conservas e a refrigeração artificial produziram uma revolução nos hábitos alimentares e, ao possibilitarem a importação de produtos do Novo Mundo e da Australásia que doutra forma pereceriam, permitiram à população europeia crescer muito além do que os seus próprios recursos agrícolas consentiam.

A estrutura institucional

O desenvolvimento económico pode dar-se numa série de contextos institucionais, como os capítulos anteriores demonstraram. No entanto, é claro que alguns ambientes jurídicos e sociais, bem como alguns ambientes naturais, são mais conducentes ao avanço material que outros. A estrutura institucional da actividade económica na Europa do século XIX, que produziu a primeira civilização industrial, deu grandes oportunidades à iniciativa individual, permitiu a liberdade de escolha ocupacional e a mobilidade geográfica e social, contou com a propriedade privada e o domínio da lei e realçou a utilização da racionalidade e da ciência na prossecução de fins materiais. Nenhum destes elementos era completamente novo no século XIX, mas a sua justaposição e o reconhecimento explícito de que foram alvo fizeram deles contributos poderosos para o processo de desenvolvimento económico.

Fundamentos jurídicos

A Grã-Bretanha, como vimos, já tinha conseguido uma estrutura substancialmente moderna para o desenvolvimento económico, adaptada tanto à inovação como à mudança social e material. Uma das instituições chave dessa estrutura foi o sistema jurídico conhecido por direito comum («comum» por ser, desde pelo menos a época da Conquista Normanda, comum a todo o reino da Inglaterra, substituindo leis e costumes puramente locais). As características distintivas do direito comum eram o seu carácter evolucionário, a sua confiança no costume e no precedente que ia sendo estabelecido em decisões legais escritas e a sua flexibilidade. Proporcionou protecção para a propriedade e os interesses privados contra as depredações do Estado («a casa dum inglês é o seu castelo») e ao mesmo tempo protegia o interesse público das exacções privadas (por exemplo, proibindo conluios de constrangimento do comércio). Também

incorporou os costumes dos comerciantes (o «direito comercial») tal como se revelavam em tribunais comerciais especializados. Transmitido às colónias inglesas no processo de colonização, o direito comum tornou-se a base dos sistemas jurídicos dos Estados Unidos e dos domínios britânicos quando atingiram a independência ou a autonomia.

Entretanto, no Continente, as antiquadas instituições do passado tinham-se fossilizado perante as forças erosivas de mudança, a ponto de a transição gradual e pacífica para a nova ordem já não ser possível. A Revolução Francesa, ao abalar o Antigo Regime, abriu novas perspectivas e novas oportunidades para a iniciativa e a ambição. Aboliu sem rodeios os restos decadentes da ordem feudal e instituiu um sistema jurídico mais racional que veio a ser consagrado nos Códigos Napoleónicos.

A carta desta nova ordem pode encontrar-se na Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão (em muito tomada de empréstimo à Declaração de Independência dos Estados Unidos, que, por sua vez, devia muito aos escritos dos *philosophes* franceses). O primeiro artigo proclamava que «os homens nascem e são livres e iguais em direitos», direitos especificados como liberdade, propriedade («direito inviolável e sagrado»), segurança e resistência à opressão. A Declaração também definia as garantias necessárias para preservar esses direitos: uniformidade de leis, liberdade de expressão e de imprensa, tributação equitativa imposta pelos próprios cidadãos ou pelos seus representantes e responsabilidade dos funcionários públicos. Todos os cidadãos passaram a poder ser «igualmente admissíveis a todas as dignidades, lugares e empregos públicos, segundo [...] as suas virtudes e os seus talentos».

As assembleias revolucionárias ultrapassaram as meras declarações, e especificaram os fundamentos jurídicos da nova ordem. Além de abolirem o regime feudal e estabelecerem a propriedade privada da terra, suprimiram todos os impostos e tarifas aduaneiros internos, aboliram os grémios de ofícios e todo o aparato de regulamentação estatal da indústria, proibiram os monopólios, deram alvarás a companhias e a outras empresas privilegiadas e substituíram os lançamentos arbitrários e desiguais de impostos do Antigo Regime por um sistema fiscal racional e uniforme. Em 1791, a Assembleia foi ao ponto de aprovar a drástica Lei Le Chapelier, que proibia organizações ou associações de trabalhadores e patrões.

Naturalmente, os Franceses levaram as suas reformas revolucionárias para as terras que conquistaram durante as Guerras Revolucionárias e Napoleónicas. A Bélgica, a margem esquerda do Reno na Alemanha, grande parte da Itália e, por pouco tempo, a Holanda e zonas do norte da Alemanha foram, todas, incorporadas no Império Francês. Com poucas excepções, todo o corpo de reformas foi directamente aplicado nesses territórios. A Confederação do Reno, a Confederação Suíça, o Grão-Ducado de Varsóvia, o reino de Nápoles e a Espanha, todos sob a «protecção» francesa, aceitaram a maior parte da legislação revolucionária. A influência das reformas estendeu-se mesmo a países não directamente dominados pelos Franceses. A Prússia foi o mais profundamente afectado. Após a humilhação de Jena em 1806, um grupo de oficiais inteligentes e patrióticos tomou o comando da administração prussiana, determinado a regenerar o país através de reformas administrativas e sociais para que pudesse resistir ao conquistador e assumir a chefia duma nação alemã.

A obra purgativa da Revolução não deverá ser encarada como meros actos negativos de demolição. Pelo contrário, esses actos representaram os primeiros passos essenciais conducentes a uma política positiva, construtiva e bastante consistente. No fim, porém, as instituições francesas modernas — e as de várias outras nações influenciadas pelos Franceses — receberam os seus cunhos definitivos, não da própria Revolução, mas de Napoleão. A reacção da opinião pública que possibilitou a ditadura de Napoleão foi uma reacção aos excessos da Revolução e à corrupção e licenciosidade que proliferaram sob o Directório. Como tal, favoreceu um compromisso com algumas — mas de modo nenhum todas — instituições e tradições do Antigo Regime. O génio e a sorte de Napoleão assentavam na sua capacidade para sintetizar as realizações altamente racionais da Revolução com os hábitos e tradições profundamente enraizados ao longo de mil anos de história. As suas políticas foram ainda mais influenciadas pela sua mentalidade militar, que estava imbuída de ordem hierárquica e necessitava de disciplina rígida, e pelas exigências da guerra ininterrupta.

A síntese napoleónica será talvez mais bem compreendida na grande obra de codificação legal iniciada durante a Revolução mas completada sob o Império. Um compromisso clássico entre o direito romano herdado, tal como tinha sido adoptado às necessidades e costumes locais, e a nova legislação revolucionária, os Códigos preservaram, no entanto, os princípios fundamentais da Revolução: igualdade perante a Lei, um Estado secular, liberdade de consciência e liberdade económica. O *Code civile*, promulgado em 1804, é o mais fundamental e o mais importante. Escrito por advogados e juristas da classe média, reflectiu claramente as preocupações e interesses das classes proprietárias. Considerou a propriedade um direito absoluto, sagrado e inviolável. Também sancionou especificamente a liberdade contratual e conferiu força de lei aos contratos válidos. Reconheceu a letra de câmbio e outras formas de papel comercial e autorizou expressamente os empréstimos a juros — um dispositivo de assinalável importância para o desenvolvimento da indústria nos países católico-românicos.

À medida que os Franceses aboliavam as instituições do Antigo Regime nos territórios que conquistaram, estabeleciam as fundações das novas. O *Code civile*, que acompanhou os exércitos franceses de ocupação, manteve-se depois de estes terem partido. Por toda a Europa e para lá dela, incluindo a Luisiana e o Quebeque bem como praticamente toda a América Latina, o *Code civile* ou foi adoptado integralmente ou constituiu a base dos códigos nacionais.

Outro dos códigos napoleónicos de especial importância para o desenvolvimento económico foi o *Code de Commerce*, promulgado em 1807. Antes dele, nenhuma norma abrangente regera as formas de empresa comercial. Na Grã-Bretanha, a Lei da Bolha de 1720 proibira as companhias anónimas, a menos que tivessem especiais concessões parlamentares (cf. p. 198); proibições semelhantes eram há muito a regra no Continente. A escala alargada de iniciativa proporcionada pela nova tecnologia exigia novas formas jurídicas para facilitar a acumulação de capital e distribuir os riscos do investimento. A Grã-Bretanha revogou a sua Lei da Bolha em 1825, mas a constituição de sociedades continuou a carecer dum alvará especial até 1844, altura em que associações de vinte e cinco pessoas, ou mais, foram autorizadas a formar sociedades anónimas mediante um simples registo. Mesmo então, a responsabilidade limitada dos accionistas não existiu, por norma, até à aprovação duma série

de leis na década de 1850 que conferiam a responsabilidade limitada aquando do registo, mediante certas condições. Uma lei nova e mais abrangente aprovada em 1862 possibilitou a generalização da responsabilidade limitada.

O *Code de Commerce* distinguia três tipos principais de organizações empresariais: (1) meras sociedades, nas quais os sócios eram individual e colectivamente responsáveis por todas as dívidas do negócio; (2) *sociétés en commandite*, sociedades «limitadas» nas quais o sócio ou sócios activos assumiam a responsabilidade ilimitada de todo o negócio, enquanto os sócios comanditários ou limitados arriscavam unicamente as quantias que tinham efectivamente investido; e, por fim, (3) *sociétés anonymes*, corporações na acepção americana, com responsabilidade limitada para todos os sócios. Eram companhias «anónimas» na medida em que os nomes dos particulares não podiam constar na designação oficial da companhia. Devido aos seus privilégios, cada *anonyme* tinha de ser expressamente autorizada pelo Governo, que, na primeira metade do século, foi extremamente relutante em conceder essas autorizações. Uma *commandite*, porém, podia ser criada através de simples registo notarial, e rapidamente se tornou a forma preferida de empreendimento. Finalmente, uma lei de 1863 permitiu a livre constituição com responsabilidade limitada de empresas cujo capital em acções não excedesse 20 milhões de francos, e em 1867 uma outra lei eliminou mesmo essa restrição.

A forma em *commandite* foi adoptada na maior parte das nações continentais e desempenhou uma função vital na angariação de capital para o comércio e para a indústria no período de transição que antecedeu a livre constituição, numa altura em que a maior parte dos governos se revelava ainda mais conservadora que os Franceses na concessão de alvarás às *anonymes*. Depois de a França ter adoptado a constituição livre em 1867, outros países seguiram-lhe rapidamente o exemplo. Em 1900, apenas a Rússia e o Império Otomano, entre as maiores nações, continuavam a exigir uma autorização específica para a constituição. Nos Estados Unidos, por outro lado, onde os sentimentos igualitários e as atitudes hostis para com os privilégios especiais eram mais fortes que na Europa e onde cada um dos Estados, bem como o Governo Federal, podia autorizar empresas, a constituição livre tornou-se uma regra logo na década de 1840.

Política e pensamento económicos

O período das Guerras Napoleónicas testemunhou o que foi nalguns aspectos o culminar do nacionalismo e do imperialismo económicos de séculos anteriores, com a tentativa de bloqueio britânico do Continente e o Sistema Continental Napoleónico como resposta. Nenhuma das duas medidas foi completamente eficaz em relação ao seu objectivo principal, que era o de limitar ou destruir o potencial bélico na economia do adversário, mas ambas representaram os extremos das políticas de nacionalismo económico. Ainda antes, porém, as correntes económicas que condenaram essas políticas tinham começado a fluir.

Nas décadas de 1760 e 1770, os Fisiocratas (chamados, em França, *les économistes*) tinham começado a advogar os méritos da liberdade económica e da concorrência. Em 1776, o ano da Declaração de Independência dos Estados Unidos, Adam Smith publicou *A Riqueza das Nações*, que viria a tornar-se uma declaração da independência econó-

mica individual. Smith tem sido por vezes retratado como apologista dos homens de negócios ou da «burguesia», mas isso é o resultado duma leitura errada (ou nenhuma leitura) do seu texto. As suas críticas aos comerciantes não são menos destrutivas que a sua condenação dos governos disparatados ou mal orientados. Em relação à sua propensão para o monopólio, escreveu: «As pessoas que trabalham no mesmo ramo raramente se reúnem, nem sequer para a alegria e a diversão, antes a conversa termina numa conspiração contra o público ou nalgum plano para subir os preços.»⁴ Todavia, a maior preocupação de Smith ao longo do livro foi mostrar que a abolição de restrições e limitações vexatórias e «desrazoáveis» à iniciativa privada promoveriam a concorrência dentro da economia, e isso, por sua vez, maximizaria a «riqueza das nações». O livro de Smith foi bastante popular para um tratado filosófico. Conheceu cinco edições antes da sua morte, em 1790, e seria posteriormente traduzido para todas as principais línguas. Homens de Estado e políticos de ambos os lados do Atlântico citaram-no em apoio ou oposição a específicos diplomas legais durante a sua vida e obteve uma série de discípulos no Continente. Mas só muito depois da sua morte — e depois de vários outros escritores, como o reverendo T.R. Malthus e David Ricardo, terem contribuído para o corpo de literatura conhecido como «economia política clássica» — é que as ideias de Smith começaram a ser contempladas na legislação. Isto verificou-se em primeiro lugar no Reino Unido, nas décadas de 1820 e 1830. É verdade que algumas das reformas, como a revisão das leis criminais e penais numa direcção humanitária, a redução do número de penas capitais e a criação dum corpo de polícia metropolitana, devem mais a Jeremy Bentham, e aos Utilitaristas que a Smith e aos economistas clássicos (embora tivesse havido alguma justaposição das duas escolas, especialmente na pessoa de John Stuart Mill). A maior proeza deste último grupo foi a revogação das *Corn Laws*⁵, o que introduziu um longo período de comércio livre na Grã-Bretanha (cf. *infra*, p. 310).

Além do comércio livre, os dogmas do liberalismo económico (como ficou conhecida a nova doutrina) preconizavam uma redução do papel do Governo na economia. Em seu nome, o sistema fiscal foi revisto e simplificado e as Leis de Associação, as Leis de Navegação, as Leis de Usura e outros símbolos legislativos do Antigo Regime na vida económica foram todos rejeitados. Segundo Smith e o seu «sistema de liberdade natural», o Governo tinha apenas três funções a desempenhar: «Primeiro, o dever de proteger a sociedade contra a violência e a invasão doutras sociedades independentes; em segundo lugar, o dever de proteger, o mais possível, todos os membros da sociedade contra a injustiça ou opressão de cada um dos outros seus membros, ou o dever de estabelecer uma administração correcta da justiça; e, em terceiro lugar, o dever de erigir e manter determinadas obras públicas e determinadas instituições públicas que um único indivíduo ou um pequeno grupo de indivíduos não podem ter interesse em erigir e manter...»⁶

⁴ Smith, *Wealth of Nations* (ed. de Glásgua), I, p. 145.

⁵ Literalmente «Leis dos Cereais (Panificáveis)», eram impostos sobre a importação de milho, trigo, aveia, cevada e centeio. O Autor aprofunda as circunstâncias da sua revogação no início do Capítulo 11. (*N. do E.*)

⁶ Smith, *Wealth of Nations* (ed. de Glásgua), II, pp. 687-88.

Esta descrição idealizada do papel do Governo de acordo com os economistas clássicos deu origem a um mito, que é o mito do *laissez faire*. A expressão entrou na língua inglesa em 1825 e é traduzida literalmente pelo imperativo «deixar fazer». O seu entendimento popular era o de que os indivíduos, especialmente as pessoas que tinham negócios, deviam ser libertadas de todas as restrições governamentais (excepto as leis criminais) para desempenhar os seus interesses egoístas. Thomas Carlyle satirizou esse entendimento como «uma anarquia com um polícia».

Porém, na prática, o *laissez faire* não era de forma alguma tão impiedoso ou de motivações tão egoístas ou tão inexorável como as declarações extremistas faziam crer. O alvo principal dos economistas clássicos era o velho aparato de regulamentação económica, que em nome do interesse nacional enchia muitas vezes os bolsos de privilégios e monopólios especiais e interferia doutras formas com a liberdade individual e com a procura de riqueza. Além disso, ao mesmo tempo que o Parlamento desagregava o velho sistema de regulamentação e de privilégios especiais, decretava uma nova série de regulamentações preocupadas com o bem-estar geral, especialmente dos menos aptos em se protegerem a si próprios. As medidas incluíram as Leis Fabris, novas leis de saúde e sanitárias e a reforma do governo local. Estas leis não foram obra de nenhuma classe ou segmento da população, embora tivessem contado com o capital intelectual dos Utilitaristas. Os reformadores humanitários de ascendência aristocrática ou da classe média uniram forças com os dirigentes das classes trabalhadoras para lutar por elas e foram eleitos por *whigs* e *tories*, bem como pelos Radicais.

O liberalismo económico tinha também os seus defensores no Continente, mas estes nunca alcançaram o mesmo grau de sucesso que os seus pares britânicos. Uma razão para tal foi a tradição de o paternalismo estatal estar muito mais profundamente enraizado no Continente que na Grã-Bretanha. Uma outra foi que, sendo a Grã-Bretanha o reconhecido guia tecnológico, muitos indivíduos esperavam que o Governo ajudasse a diminuir o fosso. O comércio livre ganhou alguns adeptos, e houve uma certa redução da interferência governamental na economia, mas, globalmente, o Governo desempenhou um papel mais activo que na Grã-Bretanha.

Do outro lado do Oceano, os Estados Unidos tinham uma combinação única de governo e iniciativa privada. Os economistas clássicos tinham poucos adeptos puristas nos Estados Unidos. Por muito variadas que fossem as políticas económicas nos numerosos Estados burgueses, conseguiram obter um compromisso pragmático e praticável entre as exigências da liberdade individual e as necessidades da sociedade. Devido a interesses divisionistas rivais e ao triunfo dos Democratas Jeffersonianos e Jacksonianos, o Governo Federal desempenhou o papel minimalista que lhe fora atribuído pela teoria clássica, e, até à Guerra Civil, seguiu geralmente uma política comercial liberal ou de tarifas baixas. Os governos estatais ou locais, por outro lado, desempenharam um papel activo na promoção do desenvolvimento económico. O «Sistema Americano», como lhe chamou Henry Clay, encarava o Governo como uma agência destinada a dar assistência a indivíduos e à iniciativa privada, de forma a acelerar o desenvolvimento dos recursos materiais da nação.

Estrutura de classes e lutas de classes

Socialmente, a Europa do Antigo Regime estava organizada em três «ordens», a nobreza, o clero e todos os demais — as pessoas comuns ou «vulgares» (cf. Cap. 3, p. 68). Uma análise funcional moderna em termos de classe social reveria ligeiramente a classificação. No topo da pirâmide social encontrava-se uma classe governante de proprietários de terras, que incluía alguns não-nobres, bem como o mais alto clero e a nobreza *per se*. A base económica do seu poder político e estatuto social era a propriedade da terra, que lhes permitia viver «nobrememente» sem trabalhar. A seguir, na escala social, estava uma classe média-alta, ou *haute bourgeoisie*, de grandes comerciantes, altos funcionários do Governo e profissionais como advogados e notários; embora estes também possuíssem frequentemente alguma propriedade imobiliária, os fundamentos principais das suas posições eram os seus conhecimentos e habilitações especiais, o seu capital no negócio (no caso dos comerciantes) e os seus contactos pessoais com a aristocracia. Ainda mais abaixo na escala social encontrava-se uma classe média-baixa, ou *petite bourgeoisie*, composta por artesãos e operários, comerciantes de retalho e outros que se dedicavam a actividades de serviços e pequenos proprietários independentes. No fundo estavam os camponeses, os trabalhadores das indústrias domésticas e os trabalhadores agrícolas, cujos números incluíam muitos indigentes e pobres.

A transição da agricultura para as novas formas de indústria e o crescimento das cidades fomentaram o aparecimento de novas classes sociais. É imediatamente evidente que o lugar dum indivíduo numa hierarquia social depende parcialmente de como ele ou ela ganha a vida, e pessoas com a mesma ocupação tendem a partilhar valores comuns e uma perspectiva comum, diferentes e talvez irreconciliáveis com os valores e perspectivas das pessoas que se dedicam a outras actividades. O século XIX assistiu, por vezes, a lutas amargas entre grupos rivais pelo reconhecimento e domínio social e político.

No princípio do século, os camponeses eram, de longe, o grupo mais numeroso. No final do século continuavam a constituir uma maioria na Europa como um todo, mas, nas regiões mais industrializadas, o seu número relativo tinha diminuído drasticamente. Isolados por comunicações deficientes e condicionados por uma mentalidade tradicionalista, o seu maior desejo era o de possuir terras. A sua participação em grandes movimentos sociais era geralmente esporádica e limitada aos seus interesses económicos imediatos.

Nos anos que se seguiram a Waterloo, a aristocracia com terras continuou a gozar de prestígio social e de poder político, apesar dos efeitos da Revolução Francesa. Porém, a sua posição de chefia foi duramente desafiada pelas classes médias, que cresciam rapidamente. Em meados do século, estas últimas tinham conseguido instalar-se no poder na maior parte da Europa Ocidental, e durante a segunda metade do século fizeram profundas incursões na posição exclusiva da aristocracia na Europa Central.

No começo do século XIX, os trabalhadores urbanos constituíam uma pequena minoria da população, mas, com o alargamento do sistema industrial, começaram a ganhar superioridade numérica. No entanto, é enganador falar na classe trabalhadora, pois havia muitas gradações e diferenças no seio da população trabalhadora. Os próprios

trabalhadores fabris, embora se contem entre os objectos de maior atenção por parte dos historiadores da industrialização, foram apenas um dos seus elementos, e não o mais importante. Para mais, dentro desse elemento havia muitas atitudes e circunstâncias diferentes entre, por exemplo, trabalhadores têxteis, trabalhadores metalúrgicos, trabalhadores cerâmicos e outros. Os mineiros, embora se assemelhassem aos trabalhadores fabris nalguns aspectos, diferiam noutros. Os criados domésticos, os artesãos e os artífices já existiam antes do despertar da indústria moderna. Muitos dos trabalhadores especializados mergulharam no estatuto dos não especializados quando as máquinas os substituíram no seu trabalho. Outros, todavia, incluindo carpinteiros, pedreiros, maquinistas e compositores, depararam-se com uma procura dos seus serviços que aumentava com o crescimento das indústrias e das cidades. Trabalhadores eventuais, como estivadores e entregadores, constituíam outro grupo importante, como também os trabalhadores dos transportes, escriturários e outros. A característica comum que nos permite considerá-los iguais para alguns fins (embora isto nem sequer fosse exacto ou universal) era a sua dependência para viver do produto do seu trabalho com um salário diário ou semanal.

Karl Marx profetizou, em meados do século XIX, que a polarização que pensava observar nas então avançadas sociedades industriais continuaria até, por fim, restarem apenas duas classes, a classe governante de capitalistas (que, em sua opinião, absorveria e substituiria a aristocracia) e o proletariado industrial. Gradualmente, todas as classes intervenientes seriam forçadas a descer até ao proletariado, até este último, com a sua dimensão esmagadora, se sublevar numa revolução e derrubar a classe governante de capitalistas. Enquanto premonição, esta profecia foi falsificada pelos factos da História. Em vez de polarizar duas classes mutuamente antagónicas, o aumento da industrialização aumentou significativamente a classe média de trabalhadores de colarinho-branco, de trabalhadores especializados e de empresários individuais. Revoluções bem sucedidas, quando aconteceram, como na Rússia em 1917, foram o resultado do trabalho de pequenos bandos de revolucionários militantes profissionais, que deprimaram as fraquezas de sociedades debilitadas pela guerra.

As formas mais usuais de solidariedade e entreajuda da classe trabalhadora eram os sindicatos e, eventualmente, nalguns países, partidos políticos da classe trabalhadora. Embora os sindicatos tenham uma longa história, que remonta às associações de jornaleiros do fim da Idade Média, o movimento moderno data do começo da indústria moderna. Na primeira metade do século XIX, os sindicatos eram fracos e localizados e tinham, normalmente, uma duração curta em face da oposição de patrões adversários e duma legislação desfavorável ou repressiva. A maior parte das nações ocidentais passou por, pelo menos, três fases nas suas atitudes oficiais em relação aos sindicatos. A primeira fase, a da proibição ou supressão imediata, foi tipificada pela Lei Le Chapelier de 1791, em França, pelas Leis de Associação de 1799-1800, na Grã-Bretanha, e por legislação semelhante noutros países. Na segunda fase, marcada na Grã-Bretanha pela revogação das Leis de Associação em 1824-25, os Governos concederam uma tolerância limitada aos sindicatos, permitindo a sua formação, mas perseguindo-os frequentemente por se empenharem em acções públicas como as greves. Uma terceira fase, não alcançada antes do século XX nalguns países e noutros não alcançada de todo, reconheceu aos trabalhadores e trabalhadoras o direito legal de se organizarem e empenharem em actividades colectivas.

Na Grã-Bretanha, na década de 1830, o movimento sindicalista envolveu-se num movimento político mais alargado conhecido por cartismo, cujo objectivo era conseguir o sufrágio e outros direitos políticos para os que estavam privados deles. Após a falência do movimento, em 1848, a organização de sindicatos decaiu até 1851. Formou-se, depois, a Sociedade Unida dos Engenheiros (maquinistas e mecânicos), o primeiro dos chamados sindicatos do Modelo Novo. A característica distintiva do Modelo Novo era a de apenas organizar trabalhadores especializados e por actividades; representava a «aristocracia» do trabalho. Os trabalhadores não especializados e os trabalhadores das novas indústrias fabris continuaram desorganizados até quase ao fim do século. Os sindicatos do Modelo Novo tentaram timidamente aumentar os salários e as condições de trabalho dos seus membros, já então os mais bem pagos da indústria britânica, através de negociações pacíficas com os empregadores e de entreaajuda mútua. Evitavam as actividades políticas e raramente recorriam às greves, excepto em casos desesperados. Em resultado disso, a sua força cresceu, mas os associados eram poucos. Tentativas para organizar a grande massa de trabalhadores semiespecializados ou não especializados resultaram em greves bem sucedidas das «raparigas dos fósforos» (jovens trabalhadoras da indústria dos fósforos), em 1888, e dos estivadores de Londres, em 1889. Em 1900, a adesão aos sindicatos ultrapassava os 2 milhões, e em 1913 tinha alcançado 4 milhões, ou mais de um quinto do total da força de trabalho.

No Continente, os sindicatos tiveram um progresso mais lento. Desde o princípio, os sindicatos franceses estiveram intimamente associados ao Socialismo e a ideologias políticas semelhantes. As formas divergentes e mutuamente antagónicas assumidas pelo Socialismo Francês enfraqueceram o movimento, resultaram numa adesão instável e flutuante e impossibilitaram quase completamente o acordo para uma acção colectiva em toda a nação. Em 1895, os sindicatos franceses conseguiram formar uma Confederação Geral do Trabalho (CGT) não política, mas nem sequer essa confederação agrupou todos os sindicatos activos, e teve, muitas vezes, dificuldade em conseguir que as suas directivas fossem respeitadas a nível local. O movimento trabalhista francês manteve-se descentralizado, altamente individualista e geralmente ineficaz.

O movimento laboral alemão data da década de 1860. Como o francês, esteve também associado desde o início a partidos políticos e à acção política; ao contrário do movimento francês, foi mais centralizado e coeso. O movimento trabalhista alemão tinha três divisões principais: os Hirsch-Dunker, ou sindicatos liberais, que se dirigiam sobretudo a trabalhadores especializados; os sindicatos socialistas ou «livres», com muito mais membros; e, de desenvolvimento um pouco mais tardio, os sindicatos católicos ou cristãos, fundados com a bênção do Papa por oposição aos sindicatos socialistas «sem Deus». Em 1914, o movimento sindicalista alemão tinha 3 milhões de membros, cinco sextos dos quais pertencentes a sindicatos socialistas, o que fez dele o segundo maior na Europa.

Nos países economicamente mais atrasados do sul da Europa e, em certa medida, na América Latina, a influência francesa predominou nas organizações da classe trabalhadora. Os sindicatos foram fragmentados e ideologicamente orientados. Foram selvaticamente reprimidos pelos patrões e pelo Estado e não tiveram importância praticamente nenhuma. Os sindicatos dos Países Baixos, da Suíça e do Império Austro-Húngaro seguiram o modelo alemão. Tiveram um sucesso moderado a nível

local, mas diferenças religiosas e étnicas, bem como a oposição do Governo, impediram a sua efectivação como movimentos nacionais. Nos países escandinavos, o movimento trabalhista desenvolveu as suas próprias tradições distintivas. Aliou-se com o movimento cooperativo, bem como com os partidos políticos social-democratas, e em 1914 tinha feito mais que qualquer outro movimento sindical para melhorar as condições de vida e de trabalho dos seus membros. Na Rússia e no resto da Europa Oriental, os sindicatos foram ilegais até ao fim da I Guerra Mundial.

As primeiras tentativas para formar organizações de massa das classes trabalhadoras nos Estados Unidos tiveram um êxito limitado face à oposição governamental e patronal e à dificuldade de garantir a cooperação entre os trabalhadores de diferentes sectores, profissões, religiões e raças étnicas. Na década de 1880, Samuel Gompers assumiu a chefia da organização de fortes sindicatos apenas de trabalhadores especializados, e em 1886 uniu-os na Federação Americana do Trabalho (FAT). Como os sindicatos de Modelo Novo da Grã-Bretanha, também a FAT seguiu as tácticas de «pão com manteiga», concentrando-se no bem-estar dos seus membros, mantendo-se afastada dos enredos políticos e evitando a acção política pública. Consequentemente, conseguiu cumprir muitos dos seus objectivos limitados, mas deixou desorganizada a maioria dos trabalhadores da indústria americana. Nos domínios britânicos, os sindicatos desenvolveram-se na forma tradicional britânica, mas com maior empenho para com os programas socialistas. O primeiro congresso de sindicatos da Austrália efectuou-se em 1879, apenas onze anos depois do primeiro do seu género na Grã-Bretanha.

Educação e alfabetização

Outra característica do desenvolvimento económico no século XIX — menos notada mas pouco menos notável que o crescimento das cidades, dos trabalhadores industriais e dos rendimentos — foi o crescimento da alfabetização e da educação. Os Quadros 8.3 e 8.4 apresentam alguns valores arredondados de países seleccionados em datas seleccionadas. Em todos os casos, é praticamente certo que as taxas eram mais baixas em 1800 que em 1830 ou 1850. Os quadros mostram uma correlação aproximada (não precisa) entre níveis e taxas de industrialização, por um lado, e esforço e realização educacional, por outro. É significativo que a Grã-Bretanha (ou o Reino Unido), a primeira nação industrial, ocupe uma posição elevada em ambos os quadros, mas não no topo. Em geral, os países do noroeste da Europa (e os Estados Unidos) têm os melhores desempenhos, quer em termos de esforço quer de realização, ao passo que os da Europa Meridional e Oriental (representados pela Espanha, pela Itália e pela Rússia) são menos impressionantes. Isto está em harmonia com os níveis e as taxas de industrialização.

O aspecto mais surpreendente do Quadro 8.3 é, talvez, a posição elevada da Suécia, quer em 1850, quer em 1900; a Suécia era um país pobre em meados do século XIX, mas na segunda metade do século registou uma das mais altas taxas de crescimento de todos os países da Europa. O seu elevado nível inicial de alfabetização é atribuível a factores religiosos, culturais e políticos anteriores ao início da industrialização, mas a grande reserva de capital humano assim conseguido manteve-a em vantagem depois de

QUADRO 8.3 — *Alfabetização adulta em países seleccionados (percentagem).*

Pais	ca. 1850	ca. 1900
Suécia	90	(99) ^a
Estados Unidos (apenas brancos)	85-90	94
Escócia	80	(97)
Prússia	80	88
Inglaterra e País de Gales	67-70	(96)
França	55-60	83
Áustria (excluindo a Hungria)	55-60	77
Bélgica	55-60	81
Itália	20-25	52
Espanha	25	44
Rússia	5-10	28

^a Os números entre parêntesis estão quase certamente exagerados.

Fonte: cálculos a partir de Carlo M. Cipolla, *Literacy and Development in the West* (Harmondsworth, 1969), Quadros 21, 24 e 31; os números entre parêntesis são de Michael G. Mullhall, *Dictionary of Statistics* (Londres, 1899; reeditado em 1969), p. 693.

começada a industrialização. A mesma generalização aplica-se, talvez em grau inferior, aos demais países escandinavos, aos Estados Unidos, à Alemanha (Prússia) e (dentro do Reino Unido) à Escócia.

Além dos dados quantitativos, há que averiguar a natureza e alcance da educação. Antes do século XIX, quase não existiam instituições educativas com apoios públicos. Os abastados contratavam tutores particulares para os seus filhos. As instituições religiosas e de caridade e, nuns quantos casos, as escolas particulares que cobravam uma propina providenciavam educação elementar a uma fracção da população, principalmente nas cidades. Ninguém sonhava com a alfabetização universal; na verdade, muitas

QUADRO 8.4 — *Índices de matrícula em escolas primárias de países seleccionados (por 10 000 habitantes).*

Pais	1830	1850	1900
Estados Unidos	1500	1800	1969
Alemanha	1700	1600	1576
Reino Unido	900	1045	1407
França	700	930	1412
Espanha	400	663	1038
Itália	300	463 (em 1860)	881
Rússia	—	98 (em 1870)	348

Fonte: Richard A. Easterlin, «Why Isn't the Whole World Developed?», in *Journal of Economic History*, 41 (Março de 1981).

opiniões influentes se opunham à alfabetização dos «pobres trabalhadores», considerando-a incompatível com as suas «posições» na vida. A educação técnica foi proporcionada quase exclusivamente através do sistema de aprendizagem. Os estudos secundários e superiores estavam em grande parte reservados aos filhos (principalmente rapazes) das classes privilegiadas, exceptuando os aspirantes a membros do clero. Com poucas excepções (nomeadamente na Escócia e nos Países Baixos), as universidades antigas há muito que tinham deixado de ser centros de desenvolvimento do conhecimento; mergulhadas num *curriculum* tradicional que privilegiava os clássicos, formavam funcionários para a Igreja e para o Estado e davam a aparência duma educação liberal aos filhos das classes dirigentes.

A Revolução Francesa introduziu o princípio da educação gratuita financiada pelo Estado, mas na própria França o princípio foi ignorado pelos governos da Restauração até depois de 1840. Entretanto, vários Estados alemães, escandinavos e americanos, que já beneficiavam duma tradição de educação primária alargada, criaram sistemas de financiamento público, embora não se tornassem obrigatórios ou universais antes do final do século. Em Inglaterra, a Lei Fabril de 1802 obrigava os proprietários de fábricas de têxteis a facultar educação elementar aos seus aprendizes, mas a lei foi escassamente aplicada; uma outra lei, de 1833, decretava a instrução para todas as crianças trabalhadoras. Na primeira metade do século, muitos artesãos e trabalhadores especializados frequentaram «institutos de mecânica», escolas nocturnas financiadas por propinas ou por instituições de caridade, mas a Grã-Bretanha estava claramente atrasada no fornecimento duma educação pública. A Europa Meridional e Oriental estava ainda mais atrasada que a Grã-Bretanha.

A Revolução Francesa deu azo a outras inovações educativas de particular significado para a Era Industrial. Tratava-se de escolas especializadas para a ciência e para a engenharia, das quais a École Polytechnique e a École Normale Supérieure são as mais famosas. Criadas a um nível universitário, mas fora do sistema universitário (que Napoleão reorganizou para formar profissionais e funcionários públicos), estas instituições não só proporcionaram instrução avançada como também se dedicaram à pesquisa. Foram muito imitadas por toda a Europa excepto na Grã-Bretanha, e um docente da Polytechnique organizou a instrução na Academia Militar Norte-Americana em West Point, a primeira escola de engenharia na América.

A época da reforma pós-napoleónica na Alemanha resultou na revitalização das suas velhas universidades e na criação de várias outras novas. A formação científica seguiu quase à risca o *curriculum* e métodos da École Polytechnique, mas foi aberta a um número muito maior de estudantes que no sistema francês. Assim, à medida que a ciência se transformou cada vez mais na base da indústria, a Alemanha preparou-se para se aproveitar da situação. Quando, na década de 1870, os educadores americanos se começaram a preocupar com a necessidade de remodelar o seu sistema de ensino superior, voltaram-se para o modelo alemão, e não para os modelos francês ou inglês. Subsequentemente, as universidades francesas e britânicas, e também as doutros países, vieram a imitá-las.