

## A SOCIEDADE DO CUSTO MARGINAL ZERO

JEREMY RIFKIN

A SOCIEDADE DO CUSTO  
MARGINAL ZERO

*A Internet das Coisas, a comunidade dos bens comuns  
e o eclipse do capitalismo*

Tradução de  
SARA M. FELÍCIO



BERTRAND EDITORA

Lisboa 2016

## 1. A GRANDE MUDANÇA DE PARADIGMA: DA ECONOMIA DE MERCADO À COMUNIDADE DOS BENS COMUNS COLABORATIVOS

O Capitalismo está a gerar um descendente. Trata-se da denominada economia da partilha na comunidade dos bens comuns colaborativos. Esta constitui o primeiro novo sistema económico a entrar na cena mundial desde o advento do capitalismo e do socialismo no início do século XIX, o que faz dela um marco histórico. A comunidade dos bens comuns colaborativos está a transformar o modo como organizamos a vida económica, possibilitando-nos reduzir acentuadamente as clivagens salariais, democratizar a economia global e criar uma sociedade ecologicamente mais sustentável.

Como todos os pais e filhos, os dois sistemas económicos geralmente cooperam entre si, mas, por vezes, entram em desacordo, e embora este pai-capitalista tenha de cuidar do seu filho permitindo-lhe que amadureça, o filho irá também transformar o pai ao longo da sua relação. O capitalismo viverá junto do seu filho na medida em que conseguir criar novos modelos e práticas de negócio que suportem o desenvolvimento da economia da partilha. Assistimos já à emergência de uma economia híbrida, composta, por um lado, pelo mercado capitalista e, por outro, pela economia da partilha na comunidade dos bens comuns colaborativos.

Contudo, mesmo nesta fase inicial, o que se torna cada vez mais evidente é o facto de o sistema capitalista que fornecia uma estimulante narrativa da natureza humana e um enquadramento organizativo transversal para a vida comercial, social e política da sociedade – ao longo de mais de dez gerações – ter atingido o seu auge e estar agora a entrar em lento declínio. Embora os indicadores da grande mudança para um novo sistema económico sejam ainda ténues e, em certa medida, circunstanciais, a comunidade dos bens comuns colaborativos está em crescimento, prevendo-se que, em 2050, se venha a estabelecer como primeira referência da vida económica na maior parte do mundo. O sistema capitalista racional e astuto persistirá nas margens da nova economia, encontrando suficientes vulnerabilidades para explorar, sobretudo enquanto agregador de serviços e soluções em rede, facto que facilitará o seu florescimento como poderoso parceiro num nicho de mercado na nova era económica, mas já não ocupando uma posição de domínio. Estamos a entrar no cada vez mais global e interdependente mundo dos bens comuns colaborativos.

Compreendo que esta ideia possa parecer inverosímil à maioria das pessoas, condicionada pela crença de que o capitalismo é tão indispensável para o nosso bem-estar como o ar que respiramos. Contudo, e não obstante o empenho de filósofos e economistas ao longo dos séculos em imputar aos seus pressupostos as mesmas leis que regulam a natureza, os paradigmas económicos são meras construções sociais e não fenómenos do mundo natural.

No que diz respeito a paradigmas económicos, o capitalismo foi bastante bem-sucedido. Embora a sua existência tenha sido relativamente curta quando comparado com outros paradigmas económicos da história, parece justo afirmar-se que o seu impacto, positivo e negativo, na evolução humana foi mais acentuado e abrangente do que

talvez qualquer outra era económica, à exceção, claro, da mudança do sistema caçador-recoletor para o sistema agrícola.

Ironicamente, o declínio do capitalismo não se deve a forças hostis. Não existem grupos rebeldes junto aos portões de entrada do capitalismo prontos a derrubar os seus muros. Muito pelo contrário. O que está a prejudicar o sistema capitalista é o sucesso dos pressupostos que governam o próprio sistema capitalista. No âmago do capitalismo reside uma contradição que, da mesma forma que o impulsionou para posições de comando, precipita agora a sua morte.

### **O eclipse do capitalismo**

A *raison d'être* do capitalismo é trazer todos os aspectos da vida humana para o plano económico, onde são transformados em produtos transacionáveis como bens no mercado. Muito poucos foram os empreendimentos humanos que escaparam a este processo de transformação. A comida que comemos, a água que bebemos, os artefactos que construímos e utilizamos, as relações sociais que estabelecemos e em que nos integramos, as ideias que apresentamos, o tempo de que dispomos e até o ADN que determina grande parte do que somos foram atirados para dentro do grande caldeirão do capitalismo e reorganizados, avaliados e introduzidos no mercado. Ao longo de quase toda a história, os mercados foram pontos ocasionais de troca de bens. Atualmente, todos os aspectos das nossas vidas diárias estão ligados, de alguma forma, às trocas comerciais. Somos definidos pelo mercado.

Porém, é aqui que reside a contradição de que falava. A lógica de funcionamento do capitalismo foi concebida para falhar se tivesse sucesso. Passo a explicar.

Na sua *magnum opus*, *A Riqueza das Nações*, Adam Smith, o pai do capitalismo moderno, salienta que o mercado funciona da mesma forma que as leis da gravidade enunciadas por Isaac Newton. Assim como na natureza, onde para cada ação há uma reação igual e oposta, também a oferta e a procura se equilibram uma à outra no mercado autorregulado. Se a procura do consumidor por bens e serviços aumenta, os vendedores aumentam os preços. Se os preços se tornam demasiado elevados, a procura diminui, forçando os vendedores a baixarem os preços.

O filósofo do iluminismo francês, Jean-Baptiste Say, outro arquiteto inaugural da teoria da economia clássica, acrescentou um segundo pressuposto, valendo-se também de uma metáfora inspirada na física newtoniana. Say afirmou que a atividade económica se autopropaga e que, à semelhança da primeira lei da gravidade de Newton, quando as forças económicas são colocadas em movimento, permanecem em movimento a menos que sejam travadas por forças externas. O filósofo defendia ainda que «no instante em que um produto é criado, gera um mercado para outros produtos na medida do seu próprio valor... a mera circunstância da criação de um produto abre de imediato um mercado para outros produtos».<sup>1</sup> Uma geração posterior de economistas neoclássicos aperfeiçoou a lei de Say afirmando que as novas tecnologias aumentam a produtividade e permitem ao vendedor produzir mais bens a um custo unitário menor. Uma oferta maior de bens mais baratos gera, por conseguinte, a sua própria procura e, no processo, obriga a concorrência a desenvolver tecnologias que lhe permitam aumentar a produtividade para vender os seus bens ainda mais baratos e recuperar clientes antigos e/ou angariar clientes novos. Todo o processo funciona como uma espécie de máquina em movimento perpétuo. Preços mais baratos decorrentes da nova tecnologia e da maior produtividade traduzem-se em maior poder de compra por

parte dos consumidores que despenderão dinheiro noutros bens e serviços, alimentando, assim, um novo ciclo de concorrência entre vendedores.

Contudo, há que fazer uma ressalva neste ponto. Estes princípios de funcionamento pressupõem um mercado concorrencial. Se um ou alguns vendedores conseguirem superar e eliminar a concorrência, estabelecendo, deste modo, um monopólio ou um oligopólio no mercado – sobretudo se os seus bens e serviços forem de primeira necessidade –, poderão manter os preços artificialmente elevados, pois sabem que os compradores não terão alternativa. Nesta circunstância, o monopolista tem pouca ou nenhuma tendência ou necessidade para implementar novas tecnologias que poupem na mão-de-obra e aumentem a produtividade, reduzam preços e o mantenham competitivo. Ao longo da história, esta situação verificou-se repetidamente, ainda que por breves períodos de tempo.

Porém, a longo prazo, surgem sempre novos intervenientes que introduzem inovações a nível tecnológico, aumentando a produtividade e fazendo descer os preços de bens e serviços similares ou alternativos e quebrando, assim, o monopólio do mercado.

Suponhamos que levamos estes pressupostos da teoria económica capitalista à sua conclusão lógica. Imaginemos um cenário em que a coerência de funcionamento do sistema capitalista supera todas as expectativas e o processo concorrencial gera uma «produtividade extrema», conduzindo ao que os economistas denominam de «condições ótimas de bem-estar geral» – em que a intensa concorrência obriga à introdução de tecnologia cada vez mais eficiente, aumentando a produtividade até ao ponto ideal em que cada unidade adicional introduzida para venda se aproxima do custo marginal de «quase zero». Por outras palavras, o custo real de produção de cada unidade adicional – sem considerar os custos fixos – passaria a ser

zero, tornando o produto praticamente gratuito. Se esta situação se verificasse, o lucro, combustível que alimenta o capitalismo, esgotar-se-ia.

Numa economia de transações comerciais, o lucro é obtido nas margens. Por exemplo, eu, na qualidade de autor, vendo o meu produto intelectual a uma editora em troca de um pagamento e de futuros *royalties* sobre a minha obra. O livro passa, então, por diversas mãos antes de chegar ao consumidor final: revisor, gráfica, grossistas, distribuidores, retalhistas. Cada interveniente aumenta os custos de transação, por forma a incluir uma margem de lucro suficientemente expressiva que justifique a sua intervenção no processo.

Mas o que aconteceria se o custo marginal de produção e distribuição de um livro caísse drasticamente até próximo de zero? Na verdade, é o que já está a acontecer. Um número cada vez maior de autores está a escrever livros e a disponibilizá-los a preços mais reduzidos, ou até mesmo gratuitamente, na Internet – evitando editoras, gráficas, grossistas, distribuidoras, retalhistas. O custo de produção, comercialização e distribuição de cada exemplar de um *e-book* é praticamente nulo. Este fenómeno já lançou o caos nas indústrias da edição, da comunicação e do entretenimento, na medida em que cada vez mais informação é disponibilizada a título quase gratuito a milhares de milhões de pessoas.

Hoje, mais de um terço da espécie humana produz a sua própria informação com recurso a telemóveis relativamente baratos e computadores, partilhando-a através de vídeo, áudio e texto a um custo marginal próximo de zero num mundo interligado de bens comuns colaborativos. Neste sentido, a revolução do custo marginal zero começa a expandir-se a outros sectores comerciais, incluindo o das energias renováveis, da produção em impressoras 3D e do ensino superior *online*. Por todo o mundo, são já milhões os «prossumidores»

– consumidores que se tornaram nos seus próprios produtores – que geram a sua própria eletricidade verde a um custo marginal quase igual a zero, e calcula-se que cerca de cem mil amadores fabriquem os seus próprios produtos ao mesmo custo marginal recorrendo a impressoras 3D.<sup>2</sup> Cerca de 6 milhões de estudantes estão atualmente inscritos em MOOC (Massive Open Online Courses) – cursos *online* abertos ao público em geral com um custo marginal próximo de zero, ministrados por alguns dos mais conceituados professores do mundo e que se convertem em créditos nas faculdades. Se, por um lado, os custos iniciais são ainda relativamente elevados para cada um destes três exemplos, por outro, qualquer um deles experimenta uma acentuada curva de crescimento exponencial não muito diferente da curva exponencial que tem vindo a reduzir para quase zero o custo marginal do sector das tecnologias de informação ao longo das últimas décadas. Daqui por mais 20 ou 30 anos, os prossumidores integrados em grandes redes continentais e globais vão produzir e partilhar energia verde, bens, serviços, e vão aprender em salas de aula virtuais a um custo marginal muito reduzido, encaminhando a economia para uma era de bens e serviços praticamente gratuitos.

Muitos dos principais intervenientes nesta revolução dos custos marginais defendem que, à medida que os bens e serviços quase gratuitos se vão tornando predominantes, irão abrir uma série de novas possibilidades para a criação de outros bens e serviços com margens de lucro suficientemente significativas para manter o crescimento e até permitir que o sistema capitalista prospere. Citando o exemplo da Gillette, a primeira fabricante em massa de lâminas descartáveis, Chris Anderson, antigo editor da revista *Wired*, relembra que a disponibilização de produtos a título gratuito há muito que é utilizada pelas empresas como estratégia para angariar potenciais clientes, induzindo-os a adquirir bens associados. A Gillette ofereceu lâminas para

chamar a atenção dos consumidores, levando-os a comprarem as lâminas que encaixavam nos seus aparelhos.<sup>3</sup>

Da mesma forma, hoje os artistas permitem, muitas vezes, que a sua música seja livremente partilhada na Internet por milhões de pessoas na esperança de que tal lhes permita angariar fãs e seguidores que pagarão para assistir aos seus concertos ao vivo. *The New York Times* e *The Economist* disponibilizam gratuitamente alguns artigos *online* a milhões de pessoas na expectativa de que uma percentagem dos leitores opte por subscrever a publicação para poder ler os artigos completos ou reportagens mais aprofundadas. Neste sentido, as funcionalidades «gratuitas» constituem ferramentas de *marketing* com vista à criação de uma base de clientes que acabarão por adquirir serviços pagos.

Estas aspirações denotam uma certa falta de visão e talvez até alguma ingenuidade. À medida que os bens e serviços que compõem a vida económica da sociedade se encaminham para um custo marginal próximo de zero e se tornam praticamente gratuitos, o mercado capitalista continua a decrescer, limitando-se a nichos cada vez mais reduzidos onde as empresas lucrativas sobrevivem apenas no limiar da economia, valendo-se da base cada vez menor de consumidores de produtos e serviços altamente especializados.

A relutância em lidar com esta questão do custo marginal próximo de zero é compreensível. Muita da velha guarda da cena comercial não consegue imaginar como é que a vida económica pode continuar a prosperar num mundo em que a maioria dos bens e serviços é praticamente oferecida, o lucro está moribundo, a propriedade significa muito pouco e o mercado é supérfluo. O que fazer?

Há quem comece a colocar esta questão. É possível que se encontre algum consolo no facto de vários grandes arquitetos do pensamento económico moderno terem há muito vislumbrado este

problema. John Maynard Keynes, Robert Heilbroner e Wassily Leontief, para mencionar apenas alguns, estudaram a contradição fundamental que fez avançar o capitalismo. Questionaram-se sobre se, num futuro longínquo, as novas tecnologias poderiam aumentar a produtividade e reduzir os preços de tal forma que originariam um novo paradigma.

Oskar Lange, professor na Universidade de Chicago no início do século xx, percebeu o sentido do enigma que subjaz a um capitalismo maduro no qual a procura de inovações tecnológicas para desenvolver a produtividade e reduzir os preços coloca o sistema em guerra consigo próprio. Em 1936, no auge da Grande Depressão, Lange interrogou-se sobre se a instituição da propriedade privada dos meios de produção continuaria a alimentar o progresso económico indefinidamente, ou se, em algum momento do desenvolvimento tecnológico, o próprio sucesso do sistema se tornaria um entrave ao seu avanço.<sup>4</sup>

Lange salientou que, quando um empresário introduz inovações tecnológicas que lhe permitem reduzir os preços dos bens e serviços, ganha uma vantagem temporária sobre os seus concorrentes que permanecem presos a meios de produção mais antiquados, o que resulta na desvalorização dos investimentos mais antigos em que estes estão envolvidos. Este facto força-os a responder à situação introduzindo as suas próprias inovações tecnológicas, novamente aumentando a produtividade e reduzindo os preços e assim por diante.

Todavia, nas indústrias mais tradicionais em que apenas um punhado de empresas conseguiu ganhar grande parte do mercado forçando um monopólio ou um oligopólio, haveria todo o interesse em bloquear o progresso económico, no sentido de proteger o valor do capital já investido em tecnologia obsoleta.

Lange afirma que «quando a manutenção do valor do capital já investido passa a ser a maior preocupação dos empresários, o

progresso económico tem de ser interrompido ou, pelo menos, consideravelmente moderado... Este resultado é ainda mais acentuado quando parte das indústrias goza de uma posição monopolista».<sup>5</sup>

Os poderosos líderes industriais procuram amiúde impor limites à entrada de novas empresas e inovações. Porém, abrandar ou impedir a introdução de tecnologias mais produtivas para proteger o capital de investimentos anteriores cria um ciclo de retroalimentação positiva que impede que o capital seja investido em novas oportunidades de lucro. Se o capital não puder transitar para novos investimentos lucrativos, a economia entra num abrandamento prolongado.

Lange descreveu as dificuldades que colocam capitalistas contra capitalistas. Escreve ele:

A estabilidade do sistema capitalista é abalada pela alternância de tentativas para fazer parar o progresso económico, com o intuito de proteger investimentos antigos, ou por terríveis colapsos quando essas tentativas falham.<sup>6</sup>

As tentativas de bloqueio do progresso económico falham invariavelmente porque os novos empresários perambulam pelos limites do sistema em busca de inovações que aumentem a produtividade, reduzam os custos e lhes permitam angariar clientes com preços mais baixos do que os dos seus concorrentes. A corrida que Lange descreve é implacável a longo prazo, com a produtividade continuamente a fazer descer os custos e os preços, obrigando à diminuição das margens de lucro.

Enquanto a maioria dos economistas poderia atualmente olhar para uma era de bens e serviços quase gratuitos com um certo sentido de mau presságio, alguns economistas mais antigos expressavam um razoável entusiasmo perante essa perspetiva. Keynes,

respeitável economista do século xx, cujas teorias económicas são bastante influentes ainda nos dias de hoje, redigiu, em 1930, um breve ensaio intitulado *Economic Possibilities for Our Grandchildren* (perspetivas económicas para os nossos netos). O ensaio surgiu quando milhões de norte-americanos começavam a sentir que o declínio económico de 1929 era, na verdade, o início de um longo caminho descendente.

Keynes salientou que as novas tecnologias estavam a fazer avançar a produtividade e a reduzir o custo de bens e serviços a um ritmo nunca antes visto, ao mesmo tempo reduzindo bastante a quantidade de mão-de-obra necessária para produzir bens e serviços essenciais. Keynes introduziu um novo termo que, escreveu, seria «muito ouvido nos anos que se avizinham – *desemprego tecnológico*. Este termo significa desemprego devido a uma descoberta de meios para economizar na mão-de-obra a um ritmo mais veloz do que aquele a que conseguimos encontrar novas aplicações para essa mão-de-obra». Keynes acrescenta que o desemprego tecnológico acaba por se revelar vantajoso a longo prazo porque significa que «a humanidade está a resolver o seu próprio problema económico». <sup>7</sup>

Keynes considerava que «podemos atingir em breve, muito antes, aliás, do que pensamos, um ponto em que estas necessidades [económicas] são satisfeitas e em que vamos preferir canalizar as nossas energias para fins não-económicos». <sup>8</sup> Keynes olhava com expectativa para um futuro em que as máquinas produziriam bens e serviços abundante e gratuitamente, libertando a espécie humana do cansaço e das tribulações e aliviando a mente das preocupações com interesses estritamente pecuniários para se concentrar mais nas «artes da vida» e na busca pela transcendência.

Lange e Keynes anteviram, ainda nos anos 30, a esquizofrenia que reside no âmago do sistema capitalista: o dinamismo intrinsecamente

empresarial dos mercados concorrenciais que aumenta a produtividade e reduz os custos marginais. Alguns economistas perceberam há muito que a economia mais eficiente é aquela em que os consumidores apenas pagam os custos marginais dos bens que adquirem. Contudo, se os consumidores pagarem apenas o custo marginal e esse custo continuar a cair para níveis aproximados de zero, as empresas não terão capacidade para assegurar retorno sobre o investimento e lucros suficientes para satisfazer os respetivos acionistas. Se assim for, os líderes de mercado tentarão assegurar monopólios que lhes permitam continuarem a impor preços mais elevados do que o custo marginal dos produtos que vendem, impedindo, dessa forma, que a mão invisível precipite o mercado para a eficiente economia do custo marginal quase igual a zero e dos bens e serviços quase gratuitos. Este paradoxo é, por conseguinte, a contradição inerente à teoria e à prática capitalistas.

Oitenta anos após as observações de Lange e Keynes, alguns economistas contemporâneos estão, uma vez mais, a debruçar-se sobre estas antinomias do sistema capitalista, sem grandes certezas quanto a como fazer a economia de mercado funcionar sem se autodestruir no rescaldo das novas tecnologias que aceleram a sociedade para uma era de custo marginal próximo de zero.

Em agosto de 2001, Lawrence Summers, secretário do Tesouro norte-americano durante a administração Clinton e antigo presidente da Universidade de Harvard, e J. Bradford DeLong, professor de economia na Universidade de Berkeley, na Califórnia, revisitaram o dilema capitalista num estudo conjunto intitulado *Economic Policy for the Information Economy* (política económica para a economia da informação), apresentado no simpósio do Banco da Reserva Federal de Kansas City. Desta vez, com as novas tecnologias de informação e a incipiente revolução da comunicação da Internet a ameaçarem conduzir o

sistema capitalista para custos marginais próximos de zero nas décadas subsequentes, havia muito mais em jogo.

As preocupações de Summers e DeLong concentravam-se nas tecnologias de processamento de dados e de comunicação que começavam então a surgir. Escreveram que estas «inovações sísmicas» forçavam uma reconfiguração da vida comercial com um impacto que rivalizava com o advento da eletricidade. Segundo Summers e DeLong, era provável que as mudanças tecnológicas que se aproximavam reduzissem significativamente os custos marginais. Esta ideia constituiu o ponto de partida para a sua reflexão. Reconheceram que a condição básica da eficiência económica é a de que «o preço seja igual ao custo marginal»<sup>9</sup> e que, «com os bens de informação, o custo social e marginal da distribuição se aproximará de zero».<sup>10</sup> Chegamos, então, ao paradoxo: Summers e DeLong defendiam:

Se os bens de informação forem distribuídos ao seu custo marginal de produção – zero – não podem ser criados e produzidos por empresas que recorrem às receitas das vendas aos consumidores para cobrirem os seus custos [fixos de instalação]. Se os bens de informação forem criados e produzidos... [as empresas] têm de conseguir antecipar os lucros decorrentes da venda dos seus produtos.<sup>11</sup>

Summers e DeLong eram contra os subsídios do Estado para cobrir os custos iniciais, defendendo que a «democracia administrativa», o «pensamento de grupo» e a «burocracia» «destroem a energia empresarial do mercado».<sup>12</sup>

Em vez da intervenção do Estado, os dois distintos economistas sugeriam, não sem alguma resistência, que talvez a melhor forma de proteger a inovação numa economia em que «os bens são produzidos em condições de rendimentos de escala crescentes» seria através do

favorecimento de monopólios naturais a curto prazo.<sup>13</sup> Summers e DeLong salientaram ainda que «o poder e os lucros do monopólio temporário são a recompensa necessária para estimular o envolvimento da iniciativa privada nesta inovação».<sup>14</sup> Ambos perceberam como esta abordagem vincula a iniciativa privada, admitindo que o monopólio natural não satisfaz o mais básico requisito da eficiência económica de que o preço seja igual ao custo marginal.<sup>15</sup> De facto, o *modus operandi* de um monopólio, como todos os economistas sabem, é impedir que potenciais concorrentes introduzam inovações para aumentarem a sua produtividade, reduzam os custos marginais e baixem os preços para os consumidores. Contudo, Summers e DeLong concluíram que na «nova economia» este é possivelmente o único caminho a seguir. Incrivelmente, ambos reconheceram que embora «a forma mais adequada de refletir sobre este complexo conjunto de questões não seja muito clara, o paradigma da concorrência não pode ser totalmente adequado... mas ainda não sabemos qual será o melhor paradigma de substituição».<sup>16</sup>

Portanto, Summers e DeLong deram por si num beco sem saída. Apesar de os economistas e os empresários nunca terem desejado que o sistema capitalista se autodestruísse (esperavam que o sistema reinasse para sempre), uma análise atenta da sua lógica de funcionamento revela a inevitabilidade de um futuro de custos marginais praticamente inexistentes. Uma sociedade de custo marginal zero é o estado ideal de eficiência para a promoção do bem-estar geral e representa o derradeiro triunfo do capitalismo. E é o seu momento triunfal que marca também a sua incontornável passagem pela cena mundial. Se, por um lado, o capitalismo está longe de sair de cena, por outro, parece evidente que, à medida que nos aproximamos de uma sociedade de custo marginal próximo de zero, a sua em tempos incontestável soberania está a retroceder, abrindo caminho para uma forma de organização

da vida económica totalmente nova, numa época caracterizada pela abundância e não pela escassez.

### **Transformando o paradigma económico**

A passagem mais curiosa no ensaio de Summers e DeLong sobre as contradições e desafios que a teoria e prática capitalistas enfrentam na era da informação é esta: «Ainda não sabemos qual será o melhor paradigma de substituição.» Logo à partida, o simples facto de os dois autores referirem a probabilidade de um paradigma de substituição sugere que as anomalias se estão a manifestar e começam a lançar um clima de desconfiança sobre a viabilidade do atual regime económico.

Aparentemente, estamos na fase inicial de uma transformação de fundo dos paradigmas económicos. No crepúsculo da era capitalista, surge um novo modelo económico mais adequado à organização de uma sociedade em que cada vez mais bens e serviços são praticamente gratuitos.

O termo *mudança de paradigma* tem sido tão usado nos últimos anos, relativamente a quase todo o tipo de alteração, que talvez seja útil visitar as palavras de Thomas Kuhn, cujo livro, *The Structure of Scientific Revolutions* (a estrutura das revoluções científicas), integrou a palavra *paradigma* no discurso corrente. Kuhn descreveu um paradigma como sendo um sistema de crenças e pressupostos que funcionam em conjunto para estabelecer uma visão do mundo integrada e singular de forma tão convincente e entusiasmante que é entendida como equivalente à própria realidade. Kuhn utilizou o termo para se referir a modelos científicos normalizados e (quase) universalmente aceites, como a física newtoniana e a evolução darwiniana.<sup>17</sup>

O poder narrativo de um paradigma baseia-se na sua capacidade de descrever de forma abrangente a realidade. Uma vez aceite, torna-se difícil, se não mesmo impossível, questionar o núcleo de pressupostos que o sustentam e parecem refletir a ordem natural das coisas. As explicações alternativas do mundo raramente são acolhidas, porque colidem com aquela que é aceite por todos como sendo a verdade inequívoca. Mas esta aceitação inquestionável, e recusa em acolher explicações alternativas, leva a uma série de inconsistências que se vão acumulando, ao ponto de o paradigma existente ser destruído e substituído por um novo, mais explicativo e mais apto a orientar as anomalias, as visões e os novos desenvolvimentos no sentido de uma nova e mais ampla narrativa.

Portanto, o paradigma capitalista, há muito tido como o melhor mecanismo para promover a organização eficiente da atividade económica, está agora sob ameaça em duas frentes.

Numa das frentes, uma nova geração interdisciplinar da academia que agrega campos anteriormente muito afastados – desde as ciências ecológicas, à química, à biologia, à engenharia, à arquitetura, ao planeamento urbano e às tecnologias de informação – está a desafiar a teoria económica clássica (associada às metáforas da física newtoniana) com uma nova teoria económica alicerçada nas leis da termodinâmica. A teoria capitalista clássica é praticamente omissa quanto à relação indissociável entre a atividade económica e os constrangimentos ecológicos impostos pelas leis da energia. Na teoria económica clássica e neoclássica, a dinâmica que regula a biosfera terrestre é apenas uma externalidade da atividade económica – pequenos fatores ajustáveis com pouco impacto efetivo no funcionamento do sistema capitalista.

Os economistas convencionais não reconhecem que as leis da termodinâmica regulam a atividade financeira. A primeira e a segunda

lei da termodinâmica afirmam que «o conteúdo energético total do universo é constante e a entropia total aumenta de forma contínua». <sup>18</sup> A primeira lei, a lei da conservação, postula que a energia não pode ser criada nem destruída – a quantidade de energia do universo tem permanecido a mesma desde o início dos tempos e assim continuará para sempre. Todavia, apesar de permanecer constante, a energia está continuamente a mudar de forma, mas apenas numa direção – de disponível para indisponível. É aqui que entra a segunda lei da termodinâmica, de acordo com a qual a energia flui sempre de quente para fria, de concentrada para dispersa, de ordenada para desordenada. Por exemplo, se um pedaço de carvão for queimado, a soma total da energia permanece constante, mas está dispersa pela atmosfera sob a forma de dióxido de carbono, dióxido de enxofre e outros gases. Porém, apesar de nenhuma energia se perder, a energia dispersa deixa de ser útil. Os físicos referem-se a esta energia não-utilizável como entropia.

Toda a atividade económica deriva do aproveitamento da energia disponível na natureza – sob a forma sólida, líquida ou gasosa – e da sua conversão em produtos e serviços. Em todas as fases do processo de produção, armazenamento e distribuição, a energia é utilizada para transformar os recursos da natureza em bens e serviços acabados. Seja qual for a energia contida num produto ou serviço, tal deve-se à energia usada e perdida – a fatura da entropia – na movimentação da atividade económica ao longo da cadeia de valor. Por fim, os bens que produzimos são consumidos, deitados fora e reciclados de volta para a natureza, novamente, com um aumento de entropia. Os engenheiros e químicos salientam que, em relação à atividade económica, nunca existe um ganho líquido de energia, mas sempre uma perda de energia disponível no processo de conversão dos recursos naturais em valor económico. A única questão é: quando é que vamos ter de pagar a fatura?

Para a era industrial, a fatura da entropia já chegou. A acumulação de emissões de dióxido de carbono na atmosfera resultante da queima de enormes quantidades de carbono originou alterações climáticas e a destruição maciça da biosfera da Terra, colocando em questão o atual modelo económico. De uma maneira geral, o campo da economia ainda tem de enquadrar o facto de a atividade económica ser condicionada pelas leis da termodinâmica. A evidente incompreensão que os economistas têm da sua própria disciplina é o que obriga académicos de disciplinas de todo o espectro das ciências naturais e sociais a repensarem o paradigma. No meu último livro, *A Terceira Revolução Industrial*, aprofundi este tema no capítulo «Reformando Adam Smith».

Numa segunda frente, uma poderosa nova plataforma tecnológica está a desenvolver-se a partir da Segunda Revolução Industrial, acelerando a contradição central da ideologia capitalista para o seu capítulo final, referido anteriormente. A junção da Internet da Comunicação com a digitalizada e renovável Internet da Energia e a automatizada Internet da Logística e dos Transportes numa infraestrutura inteligente do século XXI – a Internet das Coisas – está a originar a Terceira Revolução Industrial. A Internet das Coisas está já a fazer disparar a produtividade a ponto de o custo marginal de produção de muitos bens e serviços se aproximar de zero, tornando-os basicamente gratuitos e partilháveis na emergente comunidade dos bens comuns colaborativos. Daqui resulta que os lucros começam a extinguir-se, os direitos proprietários a tornar-se menos sólidos. Uma economia baseada na escassez começa lentamente a dar lugar a uma economia da abundância.