

Os bens digitais e a dinâmica da *Weightless Economy*¹

Orlando Gomes²

Introdução

Uma das características fundamentais do sistema económico é a mudança. Os bens produzidos, os meios de transacção e as preferências de consumo tendem a alterar-se no tempo. Certamente que as decisões de um consumidor em qualquer país desenvolvido são hoje muito diferentes das decisões que um qualquer indivíduo tomava há 500 anos no sentido de maximizar a sua utilidade, porque a variedade e quantidade de bens à disposição é muito diferente, porque as formas de acesso ao mercado se alteraram, porque a estrutura do mercado de trabalho sofreu alterações com implicações no montante e na forma dos rendimentos obtidos. Da mesma forma, uma dada empresa enfrenta no mundo contemporâneo outro tipo de exigências e oportunidades desconhecidas no passado. No entanto, a essência dos problemas económicos de consumidor e produtor não se modificou apesar da diferença de escala e complexidade das transacções económicas ser tremenda.

Como sempre, o problema de decisão do consumidor continua a ser a maximização da utilidade do consumo perante uma restrição orçamental que limita as suas escolhas e o problema do produtor consiste, ainda e sempre, em gerir receitas e custos no sentido de maximização do lucro. Na verdade, a dimensão do sistema económico alterou-se, mas a sua natureza não. A razão para a imutabilidade da essência dos problemas económicos reside no facto de a generalidade dos bens que hoje transaccionamos não diferir significativamente do tipo de bens trocados em épocas anteriores. A mais requintada peça de vestuário hoje produzida difere no tipo de recursos usados para a sua execução e na tecnologia de produção face à pele de leopardo usada pelo mais remoto dos nossos antepassados, mas as suas propriedades económicas são idênticas. A mais

significativa destas propriedades é a rivalidade: o uso do bem por um indivíduo inviabiliza o usufruto dessa mesma unidade em simultâneo por parte de qualquer outro indivíduo.

A evolução recente do sistema económico leva-nos contudo à constatação que algo mais do que a escala e frequência das transacções económicas está a mudar. Há uma vertente imaterial das transacções, ligada a um tipo particular de bens e serviços que apresentam características distintivas face ao comum dos bens privados, que começa a ganhar um peso decisivo nas trocas. Os bens digitais ou bens-conhecimento têm introduzido ao longo dos últimos anos uma vertente imaterial na actividade económica que se manifesta a todos os níveis: nas trocas e portanto na organização e estrutura dos mercados, na produção, no que respeita às técnicas que permitem racionalizar e tornar mais eficiente o processo produtivo e também à inovação, desde novas formas de gestão até novas variedades de bens e serviços ou sofisticação das existentes, e mesmo ao nível do consumo, essencialmente no que toca às alterações no cabaz tipo de bens e serviços adquirido pelos consumidores; este cabaz inclui cada vez mais bens com as características dessa nova realidade imaterial ou intangível.

Se é inegável a emergência e reforço de uma economia do conhecimento, em que as actividades imateriais ganham protagonismo e a qual é sem dúvida *knowledge-driven*, como o indica por exemplo o estudo de Murteira, Nicolau, Mendes e Martins (2001) no que respeita à realidade económica portuguesa, já não será tão líquido aquilo que a economia do conhecimento e os bens nela transaccionados significam em termos de configuração de uma nova economia e como a esta deverá estar associada uma nova forma de pensar a realidade; a questão central relaciona-se com a avaliação daquilo que é

novo no sentido de perceber se é necessário alterar a estrutura teórica no sentido de perceber os novos fenómenos, ou se pelo contrário a teoria existente é suficientemente rica e flexível para continuar a dar indicações fiáveis sobre o modo como os indivíduos produzem, transaccionam e consomem.

O conteúdo do artigo encontra-se resumido em seguida. A secção II aborda a natureza da *weightless economy* e dos bens nela transaccionados; a secção III descreve de forma breve uma possível estrutura de modelização para a economia dos bens digitais e a secção IV conclui.

A economia do conhecimento e os bens digitais

Para melhor entender a importância da intangibilidade observe-se separadamente as três questões fundamentais do sistema económico:

a) Produção. Do ponto de vista produtivo, os bens-conhecimento podem ser associados à revolução tecnológica que as novas tecnologias da informação e da comunicação (TIC) têm vindo a permitir. A evolução conseguida ao nível da eficiência e da produtividade pode ser destacada como quantitativamente mais significativa que as resultantes de revoluções tecnológicas anteriores, mas o que é facto é que, como Quah (2001) salienta, do ponto de vista qualitativo não haverá nesta revolução nada de radicalmente novo; há um paralelismo entre esta e outras grandes mutações tecnológicas do passado, donde as TIC podem ser encaradas ao mesmo nível daquilo que a invenção da roda ou o conjunto de inovações que permitiram a primeira fase da revolução industrial trouxeram para a estruturação da organização económica que hoje temos;

b) Consumo. A emergência da nova economia, economia imaterial ou *weightless economy*, como Quah (1998) a designou, inova face a outros momentos da evolução do sistema económico precisamente porque não se limita a reflectir-se em mais um incremento rápido e substancial de produtividade. Do lado da procura uma outra revolução tem vindo a suceder. Os bens-conhecimento são muito mais que meros novos factores produtivos. Os bens-conhecimento

são hoje mais do que nunca uma parcela importante do consumo da generalidade das famílias, ou seja, se até determinado ponto na nossa história recente os indivíduos consumiam bens materiais contendo conhecimento, cada vez mais o próprio conhecimento é consumido como um bem final. Alguns exemplos a este nível tornaram-se triviais: hoje consumimos videojogos, *software* informático, imagens e música digitais, serviços de telecomunicações e acesso a conteúdos na Internet da mesma forma que acedemos ao conjunto de bens materiais que sempre fizeram parte do nosso cabaz de compras, desde a alimentação ao vestuário.

c) Transacções. Uma terceira esfera onde a *weightless economy* deve ser enquadrada é a de transferência de posse dos bens de quem os produz para quem os consome. Na realidade, a nova economia não só contribuiu no campo da eficiência produtiva e revolucionou a estrutura do consumo. Também serviu, e esta até talvez seja a mutação mais evidente, para que surgissem novas formas de organização de mercados, ou seja, para que as trocas assumissem novas formas de concretização. A este nível será importante perceber o que mudou ao nível da eficiência nas transacções, ou seja, se os ganhos de informação conseguidos e a conseguir são significativos e compensam eventuais entraves que a nova economia pode produzir ao nível da concorrência e portanto da eficiência dos mercados.

A *weightless economy* não estará ligada apenas às TIC e à Internet, mas esta é uma das suas faces mais visíveis. Instrumento de comunicação de mais rápido crescimento de sempre, a Internet mais do que simplesmente um meio de comunicação unilateral (como o são a generalidade dos meios de comunicação) constituiu-se como um mercado, tendo em conta uma definição ampla que se possa tomar deste; de facto, a Internet funciona como um sistema de informação biunívoco, em que produtores e consumidores podem interagir.

Ao encarar a Internet como um mercado, é conveniente olhar para as premissas que fazem dos mercados estruturas mais ou menos concorrenciais ou mais ou menos concentradas. Apesar dos ganhos extraordinários ao

nível da informação, que configuram um elemento fundamental para que os mercados se aproximem de uma situação de concorrência perfeita, é preciso não esquecer o reverso da medalha – ao proporcionar mercados globais, a Internet incentiva a concentração e a sobrevivência apenas daqueles que se encontram acima de uma determinada dimensão. Esta é outra das características fundamentais da nova economia, que pelo aumento da dimensão e pelo tipo de actividades e de meios que envolve promove economias de escala e por conseguinte mercados concentrados onde domina um pequeno número de empresas. Mercados concentrados significam regra geral uma menor eficiência, dado que as propriedades de fluidez (livre entrada e saída de empresas no mercado) e atonicidade (a incapacidade das empresas dada a sua pequena dimensão para assumirem outro papel que não o de *price-takers*) são corrompidas em desfavor do consumidor e dos concorrentes de menor dimensão.

Diversos estudos empíricos, como Freund e Weinhold (2002) e Brown e Goolsbee (2002) entre outros, enfatizam os ganhos de informação que a Internet possibilita, mesmo que não seja através dela que as transacções se concretizem (para a generalidade dos consumidores a Internet será mais uma espécie de páginas amarelas onde se procura dados para basear as decisões de compra do que um supermercado em que não só se comparam preços como se procede simultaneamente à transacção). Outros estudos, como o de Smith, Bailey e Brynjolfsson (2000), apontam os efeitos perversos que podem resultar de um meio como a Internet. Ela pode representar uma forma de discriminar preços via diferenciação de bens e envolve problemas de informação assimétrica, no sentido em que quem nela coloca informação tem a capacidade de controlar e manipular essa informação. A este nível, a Internet poderá funcionar como um mercado relativamente eficiente para os bens da nova economia, que sendo bens digitais podem ser avaliados à distância sem que se perca muita informação sobre o que eles efectivamente são, mas para os bens da economia tradicional, a avaliação das suas propriedades à distância pela mera descrição por parte do produtor das caracte-

rísticas do bem torna difícil a concretização das transacções, uma vez que em qualquer processo de troca existem interesses conflitantes entre vendedor e comprador que efectivamente introduzem dificuldades ao nível da assimetria de informação.

Para Quah (2002) os bens distintivos da *weightless economy* podem ser designados por bens digitais e definem-se de forma genérica como sequências de zeros e uns com valor económico (ou *bitstrings*). Os bens digitais corresponderão então àquilo que pode ser codificado e enviado de um local para o outro sem necessidade de transferência física.³ Os bens digitais são então aqueles que nos habituamos a armazenar no nosso computador pessoal e a enviar para outros via Internet, sejam fórmulas químicas, sequências de DNA, teoremas matemáticos, música e imagens digitais, *software* de trabalho ou de entretenimento. Um cuidado a ter consiste em não confundir, o que nem sempre é fácil, o bem digital com o seu suporte físico. A generalidade dos bens digitais é transaccionada num objecto físico; por exemplo, um CD é um objecto físico e portanto pode ser enquadrado do ponto de vista da análise económica na abordagem tradicional sobre bens privados. No entanto, a música que nele se encontra gravada é um bem digital com características peculiares que em seguida são descritas.

São as seguintes cinco as propriedades que Quah (2002) identifica para os bens digitais:

- 1) Não rivalidade. Os bens privados, alvo de transacção no mercado, são rivais, ou seja, o respectivo consumo elimina a sua existência. Os bens digitais, por seu lado, podem ser consumidos por um agente sem que isso implique que o mesmo bem não irá continuar disponível na íntegra para um outro agente, ou para o mesmo numa situação posterior. A não rivalidade não é propriedade exclusiva dos bens digitais; qualquer bem público ou semi-público assume esta propriedade, como a defesa nacional ou o fornecimento de electricidade. Mas não deixa de ser verdade que é também uma propriedade dos bens digitais: o acesso de alguém a um videojogo não corrompe a possibilidade de uso posterior por outrem.

2) Expansibilidade infinita. Os bens digitais, como outros bens, têm custos de produção; mas ao contrário da generalidade dos bens não têm custos de expansão. Após produzida uma unidade do bem, a quantidade disponível pode ser aumentada arbitrariamente sem custos adicionais e de uma forma praticamente instantânea. Num jogo para *Playstation 2* ou para *X-Box* o custo encontra-se concentrado na concepção da primeira unidade; para as restantes, a cópia é imediata e praticamente a custo nulo.

Esta propriedade tem implicações enormes sobre o funcionamento e a estrutura dos mercados. Primeiro, porque os custos de concepção são regra geral elevados, os mercados de bens digitais caracterizam-se por uma forte concentração do lado da oferta, ou, de outro modo, trata-se de indústrias onde proliferam rendimentos crescentes à escala e portanto poucos produtores podem existir. Em segundo lugar, estes mercados só sobrevivem se houver mecanismos de exclusão face à cópia; a definição clara de direitos de autor e copyrights são um elemento central para que a economia dos bens digitais prolifere, o que é evidente pelo facto de o custo estar concentrado na geração da unidade número 1.

3) Discrição. Associado à ideia de expansibilidade infinita encontra-se o conceito de discrição, que nos diz em relação aos bens digitais que só interessa do ponto de vista da sua utilização unidades inteiras do bem. Em particular interessará uma unidade inteira do bem (já que a partir daí outras podem ser reproduzidas). Menos de uma unidade não tem qualquer utilidade: meia ideia de nada serve, metade da informação contida num software, ou num código genético ou numa fórmula de um medicamento não terá qualquer uso. Só têm utilidade de facto unidades inteiras do bem.

4) A-espacialidade. Não é completamente correcto dizer que um bem digital uma vez produzido está disponível em toda e qualquer localização. No entanto, os bens digitais podem ser considerados a-espaciais no sentido em que desrespeitam a distância física. Praticamente no mesmo tempo e com o mesmo custo o bem digital pode ser difundido a curta ou a longa distância. Esta propriedade colide de forma óbvia com aquilo

que nos habituamos a observar para a generalidade dos bens económicos. Logo, parece urgente rever teorias de localização de actividades e de comércio.

5) Recombinação. Os bens digitais podem ser recombinações, no sentido em que a informação necessária para a produção de uns pode ser reconvertida com facilidade de modo a dar origem a outro bem digital (por exemplo, a informação contida numa notícia de jornal pode ser utilizada para produzir uma peça televisiva).⁴

As cinco propriedades prévias possibilitam uma distinção formal entre a economia dos bens digitais e a economia dos bens não digitais. É um pouco por este caminho que se procura ir na secção seguinte, com particular ênfase sobre a utilidade do consumo na presença de bens digitais. Um dos aspectos fundamentais a salientar é que a ideia de *bitstrings* (sequências de zeros e uns) tem um duplo significado: diz respeito às características físicas dos bens digitais, como se mencionou, mas também ao modo como estes bens vão ser encarados do ponto de vista da teoria económica.

Fundamentalmente, faz sentido desde já reter dois pontos:

1º: os bens digitais possuem características que os demarcam claramente dos bens alvo da análise económica tradicional;

2º: a economia em que vivemos é numa parcela cada vez mais significativa uma economia de bens digitais.

A dinâmica da economia digital

A teoria da utilidade para bens privados é uma das peças basilares da ciência económica. Com o trabalho de Arrow e Debreu (1954) o modo como os consumidores encaram o processo de escolhas de consumo tendo por base as respectivas preferências pode ser sintetizado num pequeno conjunto de axiomas que sustentam o tratamento analítico do problema do consumidor representativo.⁵

Entre estes axiomas, o axioma da convexidade das preferências não é verificado para bens digitais. Tal acontece devido essencialmente a duas das propriedades que se verificou serem verdadeiras para os bens digitais: a discrição e a expansibilidade infinita.

A propriedade de discrição diz que os bens digitais só são relevantes do ponto de vista do consumo para quantidades inteiras (meia ideia ou metade de um código genético não traduzem qualquer utilidade para quem os consome). Por outro lado, a expansibilidade infinita significa que ao indivíduo basta adquirir uma unidade do bem podendo posteriormente reproduzi-la indefinidamente. A par da propriedade física que permitiu definir os bens digitais como *bitstrings*, do ponto de vista da utilidade do consumo um cabaz de bens digitais é também uma sequência de zeros e uns, dado que só duas possibilidades interessam quanto à posse do bem: a posse de uma unidade integral ou a posse de nenhuma unidade integral.

No que concerne à teoria da utilidade poder-se-á ignorar quaisquer quantidades de um bem digital z_i diferentes de 0 ou 1 e portanto considerar um conjunto $Z=\{0,1\}$ tal que $z_i \in Z$. Para variáveis definidas num conjunto discreto como Z as preferências não serão convexas. A não convexidade coloca problemas ao tratamento analítico do problema de maximização da utilidade do consumo, mas não o inviabiliza. Em seguida tratar-se-á tal problema considerando um cenário dinâmico e por conseguinte um problema de controle óptimo.

De modo a admitir um cenário dinâmico ou intertemporal suponha-se a seguinte regra para a geração de rendimento numa economia:

$$\dot{k}(t) = A.k(t)^\alpha - c(t) - \delta.k(t), k(0)=k_0 \text{ dado.} \tag{1}$$

Na equação (1), A é um índice de tecnologia, $\alpha \in (0,1)$ é a elasticidade produto-capital e δ a taxa de depreciação do capital. A variável $k(t)$ representa a quantidade de capital físico em cada momento de tempo t e $c(t)$ corresponderá à variável consumo real (também em cada momento t). O nível de rendimento surge na equação como correspondendo a uma função de produção neoclássica de rendimentos marginais do capital decrescentes. Quanto a

$\dot{k}(t) \equiv dk(t)/dt$ define o acréscimo temporal da variável $k(t)$. A regra de acumulação

de capital (1) é semelhante à originalmente avançada por Solow (1956) e Swan (1956) para explicar o processo de crescimento económico.

Para chegar à função objectivo do problema (à função utilidade) repare-se que existe uma variável rendimento na economia, mas deste apenas uma parte é consumida, num montante $c(t)$. A variável $c(t)$ representa assim o nível total de consumo em cada momento de tempo, abrangendo este nível de consumo bens digitais e bens não digitais. Considere-se que os bens não digitais podem ser contabilizados através de uma única variável homogénea, $x(t)$, e admita-se um conjunto de bens digitais $z_i(t)$, no intervalo $[0,n]$, de modo que

$$x(t) = c(t) - \int_0^n p_i . z_i(t) . di, \text{ com } p_i \text{ o preço de cada bem digital (variáveis exógenas à análise) e } z_i(t) \in \{0,1\}.$$

De modo a permitir a tratabilidade analítica do modelo ir-se-á considerar uma função de utilidade aditivamente separável. Para o bem não digital considera-se uma função CIES (*constant intertemporal elasticity of substitution*) comum a este tipo de problemas de optimização:

$$U[x(t)] = \frac{1 - \left[c(t) - \int_0^n p_i . z_i(t) . di \right]^{-(\theta-1)}}{\theta - 1}, \theta > 1 \tag{2}$$

Para os bens digitais a forma funcional da função de utilidade a adoptar é:

$$U[z_1(t), \dots, z_n(t)] = \left[\int_0^n u(z_i)^\rho . di \right]^{1/\rho},$$

$$u(z_i) = \begin{cases} 0, & z_i < 1 \\ u_i, & z_i \geq 1 \end{cases}, \quad 0 < \rho < 1 \tag{3}$$

com u_i o nível de utilidade de cada bem digital.

Interessará então trabalhar com a função de utilidade (4).

$$U[c(t)] = U[x(t)] + U[z_1(t), \dots, z_n(t)] \tag{4}$$

O problema de controle óptimo em consideração corresponderá à maximização do fluxo intertemporal de funções U ,

$$Max \int_0^{+\infty} U[c(t)] \cdot e^{-\sigma \cdot t} \cdot dt \quad (5)$$

onde o parâmetro $\sigma > 0$ é uma taxa de desconto reveladora de que a utilidade presente é mais valorizada que a utilidade futura. Este problema de maximização encontra-se sujeito à restrição de recursos (1).

O problema de controle óptimo definido é geralmente designado por modelo de Ramsey (1928), o qual estabelece uma relação entre consumo presente e consumo futuro (a acumulação de capital hoje permite o consumo futuro) que revela a tensão existente entre o objectivo final que é conseguido via consumo e o instrumento necessário para o atingir que é a poupança e o correspondente investimento. A única novidade introduzida nesta estrutura é a consideração de bens digitais no cabaz de consumo do consumidor representativo que se subentende existir.

Utilize-se as técnicas de optimização dinâmica, em particular o princípio de Pontryagin, para resolução do modelo. Ao problema de óptimo corresponde o seguinte Hamiltoniano de valor corrente:

$$\aleph(t) = U[c(t)] + q(t) [A \cdot k(t)^\alpha - c(t) - \delta \cdot k(t)] \quad (6)$$

com $q(t)$ uma variável de co-estado ou preço-sombra do capital físico. As seguintes condições de óptimo são verdadeiras:

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} q(t) \cdot e^{-\sigma \cdot t} \cdot k(t) = 0 \quad (\text{condição de transversalidade}) \quad (7)$$

$$\aleph_c = 0 \Rightarrow \left[c(t) - \int_0^n p_i \cdot z_i(t) \cdot di \right]^{-\theta} = q(t) \quad (8)$$

$$\aleph_k = \sigma \cdot q(t) - \aleph_k \Rightarrow \aleph(t) = \left[(\sigma + \delta) - \alpha \cdot A \cdot k(t)^{-(1-\alpha)} \right] \cdot q(t) \quad (9)$$

Diferenciando a condição de óptimo (8)

em ordem ao tempo, obter-se-á uma expressão para a evolução temporal da variável consumo:

$$\aleph(t) = \frac{1}{\theta} \left[\alpha \cdot A \cdot k(t)^{-(1-\alpha)} - (\sigma + \delta) \right] \cdot \left[c(t) - \int_0^n p_i \cdot z_i(t) \cdot di \right] \quad (10)$$

Fazendo uso de (1) e (10), na situação de longo prazo os seguintes valores de equilíbrio são encontrados:

$$(\bar{k}, \bar{c}) = \left[\left(\frac{\alpha \cdot A}{\sigma + \delta} \right)^{1/(1-\alpha)} ; \left(\frac{1}{\alpha} \cdot \sigma + \frac{1-\alpha}{\alpha} \cdot \delta \right) \cdot \bar{k} \right] \quad (11)$$

Perante os resultados em (11), o bem homogéneo não digital será consumido no estado de equilíbrio na quantidade

$$\bar{x} = \left(\frac{1}{\alpha} \cdot \sigma + \frac{1-\alpha}{\alpha} \cdot \delta \right) \cdot \bar{k} - \int_0^n p_i \cdot \bar{z}_i \cdot di \quad (12)$$

com $\bar{z}_i, i \in [0, n]$, o valor de equilíbrio de cada bem digital, que como sabemos assumirá o valor zero ou o valor um.

O resultado (12) limita-se a estabelecer uma relação de longo prazo entre quantidades consumidas de bens não digitais e os bens digitais adquiridos pelo consumidor. É evidente o *trade-off* que se estabelece: a sequência de zeros e uns representada por \bar{z}_i influencia decisivamente o valor de \bar{x} que se define no conjunto de números reais positivos.

O modelo que se propôs procurou essencialmente sublinhar que apesar da natureza distinta dos bens transaccionados na economia do conhecimento, o problema fundamental de escolha do consumidor pode continuar a ser equacionado sob uma perspectiva de maximização intertemporal do consumo, estrutura recorrentemente utilizada para perspectivar o funcionamento do sistema económico.

Conclusão

Os bens digitais possuem características que os distinguem dos bens que são geralmente utilizados para descrever os processos económicos de produção, transacções e consumo. A não rivalidade, a expansibilidade infinita, a discricção, a a-espacialidade e a recombinação permitem a distinção clara entre estes bens e outros bens económicos, o que tem consequências sobre o modo como devemos olhar para a realidade económica, principalmente quando é cada vez mais evidente que os bens digitais ou bens-conhecimento detentores das referidas propriedades têm vindo a ganhar de forma bastante rápida peso no conjunto das transacções económicas, nomeadamente nos países mais desenvolvidos.

A primeira consequência da diferente natureza dos bens digitais sobre a forma como se analisa o sistema económico respeita à não convexidade das preferências quando em causa estão bens digitais. A não convexidade significa que a teoria da utilidade que a ciência económica desenvolveu ao longo das últimas décadas necessita de ser adaptada a uma nova classe de bens que são *bitstrings* não apenas pela sua forma física mas tam-

bém pelo modo como podem ser consumidos: a utilidade no consumo de bens digitais pode ser reduzida à utilidade de consumir ou não uma unidade inteira e completa do bem.

Não obstante os bens digitais poderem ser do ponto de vista económico facilmente distinguidos dos bens privados para os quais diferentes quantidades representarão regra geral diferentes níveis de utilidade, na realidade a existência e relevância crescente dos bens conhecimento no sistema económico não altera a filosofia de base dos problemas fundamentais que a ciência económica aborda. Como se constatou, o problema da utilidade do consumidor é o mesmo quer se trate de bens digitais ou não, no sentido em que cabe ao agente representativo maximizar a utilidade dada a respectiva restrição orçamental. Assim sendo, muda a natureza dos bens, mas não a natureza do problema.

No modelo intertemporal desenvolvido, as escolhas que se fazem dependem da utilidade atribuída ao consumo de cada bem, seja ele digital ou não, e da capacidade produtiva, que no caso dinâmico evolui no tempo de acordo com a capacidade de investimento e produção.

Bibliografia

Arrow, Kenneth J. e Gérard **Debreu** (1954). “Existence of Equilibrium for a Competitive Economy.” *Econometrica*, vol. 22, nº 3, pp. 265-290.

Brown, Jeffrey R. e Austan **Goolsbee** (2002). “Does the Internet Make Markets More Competitive? Evidence from the Life Insurance Industry.” *Journal of Political Economy*, vol. 110, nº 3, pp. 481-507.

Freund, Caroline e Michael **Weinhold** (2002). “The Internet and International Trade in Services.” *American Economic Review*, vol. 92, nº 2, pp. 236-240.

Jehle, Geoffrey A. e Philip J. **Reny** (2001). *Advanced Microeconomic Theory*. Second edition. Boston: Addison Wesley Longman.

Murteira, Mário; Isabel **Nicolau**; Vivaldo **Mendes** e António **Martins** (2001). *Serviços Informacionais e Transição para a Economia do Conhecimento em Portugal*. Lisboa: GEPE e IAPMEI.

Quah, Danny (1998). “A Weightless Economy.” *The UNESCO Courier*, December.

Quah, Danny (2001). “Technology Dissemination and Economic Growth: Some Lessons for the New Economy.” CEPR working paper.

Quah, Danny (2002). “Digital Goods and the New Economy”. Working paper. London: LSE Economics Department.

Ramsey, Frank (1928). “A Mathematical Theory of Saving.” *Economic Journal*, vol. 38, pp. 543-559.

Smith, Michael D.; Joseph **Bailey** e Erik **Brynjolfsson** (2000). “Understanding Digital Markets: Review and Assessment.” em E. Brynjolfsson e B. Kahin, eds., *Understanding the Digital Economy: Data,*

Tools and Research. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Solow, Robert M. (1956). “A Contribution to the Theory of Economic Growth.” *Quarterly Journal of Economics*, vol. 70, nº 1, pp.65-94.

Swan, Trevor W. (1956). “Economic Growth and Capital Accumulation.” *Economic Record*, vol. 32, pp. 334-361.

¹ Este artigo foi escrito no âmbito do projecto *A Economia Digital e do Conhecimento*, apoiado pelo Instituto Politécnico de Lisboa, a quem se agradece o apoio financeiro prestado. Agradece-se ainda à organização e participantes no terceiro congresso da Associação Portuguesa de Ciências da Comunicação (SOPCOM) [II congresso ibérico], e em particular ao Dr. Pedro Braumann, pelos valiosos comentários sobre o conteúdo do artigo. Este texto encontra-se publicado no volume IX, nº 2, da revista *Economia Global e Gestão*.

² Escola Superior de Comunicação Social e Unidade de Investigação em Desenvolvimento Empresarial [UNIDE/ISCTE].

³ A ficção científica já há muito fez do próprio homem um *bitstring*. O teletransporte da série *Star Trek* proporcionava esta propriedade. Na realidade os bens físicos e os seres vivos não têm esta propriedade, mas uma parcela crescente dos factores de produção, bens intermédios e bens de consumo final pode efectivamente ser “teletransportado”.

⁴ Em relação à notícia de jornal esta é um bom exemplo na distinção entre bem digital e o respectivo suporte físico. A notícia em si é um bem digital, que possui as cinco características apontadas. O papel em que está impressa será um bem privado, com as características de rivalidade e excludabilidade que sabemos que estes possuem.

⁵ Ver Jehle e Reny (2001) para a enumeração e explicação pormenorizada do significado destes axiomas.