

Seis pistas para compreender a emergência da Sociedade da Informação

Alexandre Figueiredo¹

Resumo:

No presente ensaio tentaremos percorrer seis pistas determinantes na emergência das actuais sociedades da informação. Princípios esta viagem no momento em que o Homem adquire a habilidade de produzir e partilhar informação. Volvidos alguns milénios é a própria memória humana que adquire um suporte externo: a tecnologia escrita. Séculos decorridos, a tarefa de copiar as obras escritas haveria de se “mecanizar”, por via da prensa de tipos móveis. O século XIX trouxe consigo o telégrafo eléctrico e a possibilidade de transmitir mensagens à distância de forma quase instantânea. No segundo quartel do século XX, os computadores electrónicos haveriam de revolucionar os processos de cálculo e processamento da informação. Finalmente, a Internet proporcionou, em termos teóricos, a democratização no acesso à informação pelas massas.

Palavras-chave: sociedade da informação, escrita, imprensa, telecomunicações, informática, Internet.

Abstract:

In this essay we will try to go throughout six relevant clues in the emergence of current information societies. We will begin this journey at the moment that man has acquired the ability to produce and share information. Some millennia later it was human memory itself that acquired an external support: writing technology. Centuries elapsed, the task of copying books would also, through the press, evolve to mechanization. The nineteenth century brought the electric telegraph and the possibility of almost instantaneously message transmission. In the second quarter of the twentieth century, electronic computers would revolutionize the processes of calculation and information processing. Finally, the Internet has provided, in theoretical terms, the democratization of information access by the masses.

Keywords: information society, script, press, telecommunications, informatics, Internet.

¹ Licenciado em *Comunicação Social* (2003) pelo ISLA-Santarém. Pós-Graduado (2004) e Mestre (2006) em *Ciências da Comunicação* pela Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa. Pós-Graduado em *Tecnologias de Informação e Comunicação* (2006) pelo ISLA-Santarém. Doutor em *Ciências da Comunicação* (2013) pela Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. Licenciado em *Direito* pela Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra. Bolseiro de Doutoramento da Fundação para a Ciência e Tecnologia (2008-2012). Membro Doutorado do Centro de Investigação *Media e Jornalismo*. Membro Efectivo e Membro do Conselho Científico do Centro de Investigação Professor Doutor Joaquim Veríssimo Serrão. Co-Editor da revista *artciencia.com*, *Revista de Arte, Ciência e Comunicação*. Sub-director e Membro do Conselho de Redacção das Revistas *Mátria XXI* e *Mátria Digital*. Docente no Ensino Superior – ISLA-Santarém (2003-2006). Docente no Ensino Básico e Secundário (2006-2008 e 2010-2011). Formador em várias áreas e para várias entidades desde 2003.

Primeira Pista – “A mão liberta a palavra”

Quando a vida orgânica chega a terra, e excluindo um certo preconceituoso dogma antropomórfico, é que na realidade tem o seu início. O tempo de gestação no mar mais não será que um mero prólogo anunciando a verdadeira vida inteligente ou, pelo menos, a vida nas suas formas aprimoradas. Com os primeiros mamíferos estavam lançadas as bases que despoletariam a vida inteligente a qual culminou na classe dos mamíferos superiores e, no Homem, em particular.

No entanto, desde a aurora dos mamíferos quadrúpedes até ao homem inteligente um conjunto de progressivas e sucessivas libertações teve lugar. Libertações que ocorreram nas primeiras formas humanas, as quais, já o sendo parcialmente, não o são ainda na totalidade, permanecendo numa dialéctica tensional: os progressos físicos e mecânicos alcançados, aliados à postura já bípede, revelam arcaicos traços humanos, os quais colidem flagrantemente com um cérebro surpreendentemente atrasado, como faz notar Leroi-Gourhan e, por conseguinte, só eufemisticamente humano².

Sustenta o autor que o progressivo afastamento da cabeça em relação ao solo é determinante na emergência de novas funcionalidades “mecânicas” nos mamíferos, as quais desempenharão um papel notável no ulterior incremento ao nível da mobilidade estrutural das espécies e no surgimento de uma cavidade craniana substancialmente divergente da existente nos primeiros teromorfos. A esguia horizontalidade da face dos répteis evolui para uma verticalidade já perfeitamente definida nos australantropos. O dorso, que inicialmente se movia escassos centímetros acima do solo, desloca-se agora sobre quatro membros bem delineados e que permitem uma cada vez maior distância vertical face ao terreno.

A fuga ao solo e o aumento da mobilidade nos primatas daí decorrente produzirá mutações estruturais ao nível do edifício craniano, as quais se concretizam em dois momentos: por um lado a perda da força preensora presente nos maxilares dos répteis reverte em efectivos ganhos ao nível da mobilidade e arrumação interna na cabeça nos “símios”. Liberta das amarras face ao chão, a cabeça muda radicalmente. O cérebro beneficiará de um maior espaço no crânio e libertar-se-á por conseguinte dos constrangimentos anteriormente impostos pela máscara facial, aumentando, deste modo, de volume. Registemos este curioso paradoxo: não foi afinal a inteligência e/ou o cérebro a desbravar caminho na batalha pela humanidade foram, antes sim, os progressos verificados ao nível da mobilidade e das mutações mecânicas ocorridas nas espécies a criar o trilho que o cérebro posteriormente “reclamou” em benefício próprio.

Adiante, nova ruptura: quando a boca perde muita da sua força, a potência preensora é transferida para os membros anteriores, os quais terão necessariamente, fruto de novas responsabilidades em torno da função de nutrição, de se metamorfosear no sentido de corresponderem a estas novas exigências. É então a vez do conjunto braço-antebraço-mão se rebelarem contra a escravidão do chão e contribuírem para novo melhoramento: os primatas ascendem à posição erecta e, por inerência, a uma bipedia, ainda que, intermitente. O aparecimento da marcha nestas espécies conduzirá à aquisição da posição sentado, a qual é partilhada entre os hominídeos e os seus “primos” símios. Para que o projecto fique no essencial completo, falta apenas uma última libertação, a qual só agora é possível, por via da dupla ocorrência anterior da bipedia e da capacidade de sentar: a concretização do polegar oponível. O conjunto de rupturas/libertações identificadas por Leroi-

² Leroi-Gourhan, 1990, p. 32.

Gourhan e que temos seguido inscreve-se num registo de linearidade processual evolucionista humana. Com efeito, apenas após a concretização da etapa anterior é possível a efectivação da seguinte.

Neste estágio, a função prensora bucal dos répteis encontra-se totalmente transferida para a mão dos homínidos, deixando a boca livre para outras tarefas. Paralelamente, os incessantes ganhos de mobilidade conseguidos no decurso deste processo conduzem à mais importante de todas as rupturas verificadas no seio da caminhada rumo à inteligência: a supressão, pela utilidade, das funções não presentes na estrutura essencial do homínido. Isto é: concluída a evolução mecânica do corpo, um novo salto é introduzido, as espécies, nomeadamente a humana numa fase de pré-inteligência, adquire a capacidade de suprimir as suas faltas intrínsecas pelo acto de segregação e, posterior integração no corpo, de utensílios/próteses externas, extraídas ao ambiente circundante. A humanidade estava então, definitivamente, em curso³.

Se em matéria de realização material/física o Homem permanece, essencialmente, num estágio idêntico desde há dez mil anos quando, seguindo a terminologia de Hans Moravec (1992: 10), no seio do caldo genético que o enforma nada mais de substancialmente inovador se produziu, na verdade, a Terra conheceu profundas e radicais transformações desde a emergência e próspera ascensão da vida inteligente.

O conjunto de vastas libertações, rupturas e posterior progressiva complexidade organizacional do homínido, ao qual vimos fazendo referência, quer individual, quer gregariamente, veio a criar as condições óptimas à emergência e desenvolvimento da, *lato sensu*, comunicação. A este nível, há a registar uma primeira libertação dos lábios em relação à função de alimentação. Uma vez erigida a cabeça e empregues as mãos para a alimentação, o sub-sistema boca/lábios, é liberto para o exercício da palavra, tal como o notaram Gregório de Nisa e André Leroi-Gourhan⁴. Este processo é acompanhado de um continuado recuo dos maxilares, que prosseguirá, inclusive, como o elemento distintivo que possibilitará identificar com segurança a espécie macaco da dos primeiros homínidos, assim como o momento de transição entre uma e outra. Pela assumpção das responsabilidades até então distribuídas à boca, a mão liberta, por acção indirecta, a palavra, a qual surge indelevelmente arrolada no processo que haveria de conduzir à formação da cultura, verdadeiro elemento distintivo entre o homem e os restantes seres vivos, por meio da capacidade de acesso ao simbólico.

Conforme aponta Gustavo Cardoso (2006: 44) a ideia de informação pode ser entendida de, pelo menos, três perspectivas complementares. Por um lado, como a reunião, processamento e análise de dados que, inerentemente, geram informação. Esta é a perspectiva das Ciências da Informação. Numa segunda óptica, a das Ciências da Comunicação, a informação poderá ser entendida enquanto conteúdo de uma mensagem e a conexão que é estabelecida entre duas ou mais entidades, independentemente de ser ou não mediada do ponto de vista tecnológico, para a sua transmissão. Mais

³ “O processo teve início há cerca de 100 milhões de anos, quando algumas linhas genéticas descobriam um modo de gerar animais capazes de aprender ao longo da vida determinados comportamentos dos antepassados, em vez de os herdarem na totalidade no momento da concepção, conheceu algum desenvolvimento há 10 milhões de anos atrás, quando os nossos antepassados primitivos começaram a empregar utensílios feitos de ossos, paus e pedras e, voltou a acelerar-se, há cerca de um milhão de anos, com o domínio do fogo e o desenvolvimento de linguagens complexas. No momento em que a nossa espécie surgiu, há cerca de 100 000 anos, a evolução cultural, o enorme caldeirão que os nossos genes, inadvertidamente, haviam construído, já tinha começado a rolar, com um movimento imparável. [...]”, Moravec, 1992: 10.

⁴ In Gregório de Nisa, *Tratado da Criação do Homem*, 379 d.C., *apud*, Leroi-Gourhan, 1990: 31.

recentemente, o conceito de informação adquiriu uma terceira noção na qual é entendida como a unidade mínima da vida, tendo como referente a dimensão genética do ADN⁵.

Excluído, neste particular, o terceiro tipo de informação atrás referido, restam-nos, portanto, as duas primeiras categorias. Informação, na perspectiva que aqui nos interessa, é aquela que resulta da actividade, deliberada ou acidental, do Homem. Até porque, na linha de Heidegger (1995: 30) “[d]esde os tempos antigos prevaleceu a doutrina segundo a qual o homem, diferentemente da planta e do animal, é o ser capaz da palavra”. Entendidas de outra forma, as palavras do filósofo alemão vão no sentido de que “[...] só a língua permite ao homem ser este ser vivente que ele é enquanto é homem. É enquanto ser falante que o homem é homem”. Logo, sob o ângulo das ciências da comunicação, e aceitando a sugestão de Heidegger, a informação terá nascido em simultâneo com a habilidade para comunicar, dado que não parece possível conceber-se uma mensagem desprovida de informação, i.e., de conteúdo.

É, justamente, por intermédio da capacidade de produzir informação e, comunicá-la, ou partilhá-la, que o homem se liberta do mais sério de todos os constrangimentos à sua evolução: a cada morte de um qualquer elemento, todo o património/capital por si acumulado ao longo da vida era igualmente perdido. A capacidade de criar dispositivos (aqui entendidos em sentido lato) a partir dos quais era possível ao hominídeo codificar num suporte externo, ao da sua memória individual, perdurando, portanto, a informação para lá das existências particulares, constitui uma fuga ao princípio geral da hereditariedade se circunscrever apenas ao património natural/biológico/genético, por oposição àquele outro que desta prótese fundadora resultará: a transmissão de um legado cultural sob a forma de uma herança informacional a qual se projecta espacial e intemporalmente para fora do hominídeo.

A morte já não implica, por conseguinte, o “voltar à estaca zero”. Esta ruptura inaugura toda uma nova e fascinante cadeia de possibilidades. Surge a História ligada à perpetuação do conhecimento e a um conceito de legado cultural. Mais importante, todavia, que a transmissão de conhecimentos, é a sua acumulação. Acumulação de capital intelectual, técnico, cultural. A partir do momento em que o Homem é capaz de projectar a sua interioridade num suporte exterior, pode comunicar, partilhar esse seu capital com os seus semelhantes. Mais, pode igualmente, trocá-lo. O conhecimento torna-se uma mercadoria imaterial, porém, transaccionável e, por conseguinte, susceptível de, a cada troca, sofrer mutações e combinações evolutivas/performativas. A cada geração deixa de existir a necessidade de redescobrir/reinventar o utensílio. Este é transmitido de geração em geração e, agraciado com sucessivos melhoramentos.

Podemos, à guisa de ligeira súpula, fixar os antípodas da sociedade da informação, quando, *grosso modo*, a vida, ou, se preferirmos, a vida inteligente, e designadamente o Homem, adquiriram a

⁵ Da Física à Biologia, há muito que as abordagens reducionistas nos ensinaram que o suporte de toda a vida se resume, *grosso modo*, a informação, designadamente, ao modo como se combinaram entre si um conjunto restrito de proteínas-base, a partir das quais *nasceu* tudo (Universo incluído) o que existe. A este respeito, vejam-se, por exemplo, Tibon-Cornillot, 1997: 41-72 e Cairns-Smith, 1986:18-23 e 30-38. Como escreve aliás este último, “[...] todas as coisas vivas conhecidas são essencialmente a mesma coisa”, leia-se, *informação* (Idem, *Ibidem*, p. 14). Também sabemos que aquilo a que convencionalmente chamamos de vida, ou pelo menos, o processo de transição entre a inorganicidade e a organicidade resulta justamente de transformações verificadas ao nível da codificação da informação nos cristais cerâmicos, o primeiro suporte (conhecido) da vida terrestre. “Segundo a teoria de Cairns-Smith, a primeira tomada genética do poder teve início quando algumas espécies cerâmicas, em renhida competição darwiniana, começaram a codificar informação genética no exterior, sob a forma de longas cadeias de carbono. [...]” Moravec, 1992: 12-13. Vd. igualmente Cairns-Smith, 1986, especialmente pp. 112-114. No campo da Física e da formação do Universo/Big Bang, registemos Reeves (1986: 44 e ss.). Em suma, o que aqui interessa referir é o facto de o conceito de informação poder ser encontrado em quase todos os domínios do conhecimento, situação que, evidentemente, não ajuda na sua definição.

capacidade de produzir e partilhar informação, comunicando-a, e projectando-a para lá do seu interior. Por meio da prótese comunicativa todo este imenso e valioso património encontrou um meio de se perpetuar, furtando-se, deste modo, aos ditames da finitude e olvido carnaís, fixando novas fronteiras, espaço-temporais ao capital intelectual dos sujeitos. É aí que tudo tem, verdadeiramente, o seu início...

Segunda Pista – A escrita, ou quando a informação adquire um suporte material externo

No percurso que vimos trilhando constatamos, não sem alguma surpresa, que a emergência da prótese comunicativa parece, no entanto, partir de dois paradoxos fundamentais. Por um lado o acto de escrever tem origem no de leitura. As primeiras marcas, as primeiras inscrições que os homens leram foram os rastos dos animais sobre o solo (pegadas sobre a neve ou sobre solos argilosos). Deste modo os caçadores das épocas recuadas desenvolveram a capacidade de, entre o vasto leque de vestígios criados pelos animais, reconhecer as características específicas deixadas por um rasto em particular e fazê-lo corresponder a determinada espécie, em sentido análogo ao de uma palavra que encontra paralelo no objecto. Tal como a palavra funciona como um rasto/vestígio do objecto, também as pegadas funcionavam como traço do animal.

Tal dispositivo comunicacional, neste tipo de organização social, configura um domínio do visual ou inscrito/marcado como fonte linguística e paradigma estruturante do domínio do simbólico. As marcas acima referenciadas eram, igualmente, lidas nos veios das pedras e da madeira. O paradoxo surge porque a leitura se desenvolve, tal como se a escrita houvesse sido previamente inventada, o que configura uma impossibilidade formal; isto é, a leitura irrompe antes de se estabelecer uma relação entre o objecto e o seu representante. A leitura desponta antes mesmo da mera possibilidade técnica da codificação simbólica. O homem aprende a escrever pela apreensão (entenda-se leitura) prévia de um domínio simbólico de índole casuístico e natural, e pela posterior aplicação prática, por processo mimético, da codificação anteriormente adquirida. Este modelo representa uma inversão relativamente ao qual estamos ambientados no contexto das sociedades modernas. Com efeito, a escrita não resulta da transcrição gráfica em suporte físico da oralidade, (à semelhança da criança que aprende a falar e apenas mais tarde a escrever), antes sim é provocada pela acção de reconhecimento visual da marca/inscrição.

Trata-se, pois, de um fenómeno assaz curioso. A aquisição das técnicas de leitura e de escrita ocorrem antes da fonetização ou mesmo da emergência de qualquer ordem de oralidade. Facto que nos conduz a um segundo paradoxo directamente decorrente das investigações de Ginneken⁶. Não obstante a impossibilidade da sua efectiva validação/aferição, as teses do autor aparentam enorme consistência lógica. Na sua perspectiva o Homem teria aliás aprendido a escrever (pela reprodução mnemónica das marcas percebidas do mundo físico) antes mesmo de saber falar. Ginneken vai inclusive mais longe, afirmando que a primeira linguagem terá usado um suporte gestual, apenas muito mais tarde tendo evoluído para o sistema vocal articulado, ou seja, fonético, hoje, perfeitamente institucionalizado.

⁶ Barthes e Marty (1987: 32-33) admitem a tese, apoiando-se para tal em Levy-Strauss e Ginneken, de que este processo de “invenção da escrita” se possa ter baseado num duplo paradoxo: o de que o homem terá sabido ler antes de saber escrever, (ler as marcas de animais, as pegadas, os sinais naturais, traços nos troncos de árvores, marcas nas pedras, etc.) por um lado e, noutra perspectiva, a de que terá conseguido escrever antes mesmo de conseguir falar (pela reprodução mimética dos vestígios encontrados na natureza).

«[...] o aparecimento da escrita teria precedido, portanto, o da linguagem falada: os primeiros pictogramas seriam a simples transcrição gráfica dos gestos; a linguagem falada teria nascido dos ‘cliques’ (fonemas que o recém-nascido emite ao mamar), e essas palavras cliques ter-se-iam depois fragmentado em consoantes que viriam a ser reforçadas, em período relativamente tardio, por vogais, das quais derivam as raízes consonânticas das línguas semíticas e da egípcia».

Partindo desta nova ruptura ocorrida no domínio da evolução, a emergência da cultura e da “inteligência”, *grosso modo*, o elemento distintivo entre o humano e demais mamíferos superiores, não mais o Homem deixaria de trabalhar tendo em vista o aperfeiçoamento do dispositivo protésico comunicacional. Neste contexto, o simbólico inicial de índole mnemónica (onde a memória visual ocupava o lugar central) evoluirá para um esquema de representação pictográfico (no qual as imagens compostas transmitirão mensagens complexas), o qual será objecto de um processo de sintetização donde resultarão os “alfabetos” ideográficos (semelhantes aos hieróglifos egípcios — o objecto real e a sua representação identificam-se por um processo de convencional analogia). Só então as imagens se transformariam em sons, encontrando-nos já nos antípodas da fonetização.

Independentemente do código utilizado em tais mensagens o aspecto mais relevante a ter em conta neste ponto será a transição de uma comunicação de tradição oral, para uma de base escrita. Com efeito, é o substrato material das mensagens, leia-se, a inscrição destas num suporte físico e, portanto, deslocado do cérebro, que determinou a sua sobrevivência temporal aos respectivos emissores, às convulsões bélicas e aos cataclismos naturais, bem como, a sua conseqüente perpetuação até às gerações actuais, e para lá delas. Se, no itinerário que vimos seguindo, apresentámos como primeira pista a emergência da comunicação, na sua vertente de transmissão e partilha intersubjectiva da informação, não poderíamos, neste ponto de deixar de dar conta da sua autonomização e migração para um suporte material e temporalmente estável.

São conhecidos os espantosos avanços nas sociedades que o desenvolvimento da comunicação, oral, primeiramente, e, num estágio mais tardio, escrita, proporcionaram à civilização humana considerada no seu todo. Por meio do progresso da oralidade, cada homem pôde então passar ao seu semelhante vastas parcelas da informação acumulada ao longo da sua existência, dispensando a geração subsequente de ter de aprender tudo de novo, abrindo espaço a uma, chamemos-lhe assim, acumulação de informação. Doravante, caberá à descendência receber dos antepassados o legado que lhes é transmitido e passá-lo, somando as suas “descobertas”, às gerações vindouras (Figueiredo, 2006: 52-54). Já atrás focámos tal ponto.

Porém, este era um processo que, socorrendo-nos das teses funcionalistas de Luhmann⁷ enfermava de uma limitação capital. A probabilidade de o discurso sobreviver à ausência do sujeito enunciativo era virtualmente nula. Apenas indirectamente a informação transmitida poderia atingir outros destinatários que não aqueles que se encontrassem presentes no momento da emissão da mensagem. Ora, num segundo estágio, a comunicação, já não oral, mas sim em suporte escrito, permitia suprir tal lacuna. Resolviam-se, de um golpe, duas questões fundamentais: a sobrevivência da mensagem à ausência do sujeito enunciativo e, correlativamente, a sua perpetuação no tempo e, teoricamente, no espaço. Com a escrita instalava-se ou, pelo menos, reforçava-se, uma ideia de memória colectiva e intemporal. Concomitantemente, enfraquecia a sua dimensão pessoal/individual.

⁷ Escreve Luhmann: “Uma teoria da comunicação como a que aqui se pretende esboçar implica pois, antes de mais, que a comunicação é improvável. É-o, apesar de diariamente a experimentarmos e a praticarmos e de não podermos viver sem ela. Esta improbabilidade que se tornou quase imperceptível requer uma apreensão prévia e, além disso, um esforço que se poderia classificar como «contra-fenomenológico». [...] Em primeiro lugar, é improvável que alguém compreenda o que o outro quer dizer, tendo em conta o isolamento e a individualização da sua consciência. O sentido só se pode entender em função do contexto, e para cada um o contexto é, basicamente, o que a sua memória lhe faculta. A segunda improbabilidade é a de aceder aos receptores. É improvável que uma comunicação chegue a mais pessoas do que as que se encontram presentes numa situação dada. *O problema assenta na extensão espacial e temporal.* O sistema de interacção dos indivíduos que se encontram presentes em cada caso garante a atenção suficiente para que se produza a comunicação, desintegrando-se quando se comunica de modo perceptível que não se deseja comunicar. Uma vez ultrapassados os limites deste sistema de interacção não podem impor-se (pela força) as regras que dentro dele são válidas. Mesmo quando a comunicação conta com transmissores móveis e permanentes, é improvável que possa encontrar a atenção devida, já que os indivíduos têm diferentes interesses em situações distintas. A terceira improbabilidade é a de obter o resultado desejado. *Nem sequer o facto de que uma comunicação tenha sido entendida garante que tenha sido também aceite.* Por «resultado desejado» entendo o facto de que o receptor adopte o conteúdo selectivo da comunicação (a informação) como premissa do seu próprio comportamento incorporando à selecção novas selecções e elevando assim o grau de selectividade. A aceitação como premissa do próprio comportamento pode significar actuar em virtude de directrizes correspondentes, bem como experimentar, pensar e assimilar novos conhecimentos, supondo que uma determinada informação seja correcta. Estas improbabilidades não são somente obstáculos para que uma comunicação chegue ao destinatário, actuam ao mesmo tempo como «factores de dissuasão», que induzem a abster-se de uma comunicação que se considera utópica. [...] Os sujeitos abster-se-ão de comunicar no momento em que não tenham garantias suficientes de que a sua mensagem vai chegar a outras pessoas, de que vai ser compreendida e de que vai cumprir os seus objectivos. Ora, sem comunicação, não podem formar-se sistemas sociais. Por conseguinte, as improbabilidades do processo de comunicação e [a] forma em que as mesmas se superam e se transformam em probabilidades regulam a formação dos sistemas sociais. Assim, deve entender-se o processo de evolução sociocultural como a transformação e ampliação das possibilidades de estabelecer uma comunicação com probabilidades de êxito, graças à qual a sociedade cria as suas estruturas sociais; e é evidente que não se trata de um mero processo de crescimento, mas de um processo selectivo que determina que tipos de sistemas sociais são viáveis e o que terá de excluir-se devido à sua improbabilidade. As três formas de improbabilidade mencionadas reforçam-se reciprocamente. Não há possibilidade de suprimi-las consecutivamente e convertê-las em probabilidades. A solução de um problema isolado equivale a dificultar na mesma medida a dos outros. Quando uma comunicação foi correctamente entendida dispõe-se de maior número de motivos para a rejeitar. *Se a comunicação transborda o círculo dos presentes, a sua compreensão torna-se mais difícil e é mais fácil, por sua vez, que se produza a rejeição.* [...] *A partir do momento em que a escrita permite levar a comunicação para além do círculo – especial e temporalmente limitado – dos presentes, não é possível continuar a confiar no efeito rapsódico do ritmo da versificação, que só podia arrastar os presentes; é preciso argumentar com o conteúdo em si.* Esta lei, segundo a qual as improbabilidades se reforçam mutuamente e as soluções dos problemas num aspecto reduzem as possibilidades de solução noutros, implica que não existe nenhum meio que facilite directamente um progresso constante do entendimento entre os homens. Ao empreender-se esta tarefa, descobre-se que se trata mais de um problema de crescimento, com exigências cada vez mais contraditórias. No sistema dos meios de comunicação modernos de comunicação de massas actual-se, sob a sugestão do funcionamento, como se todos estes problemas estivessem resolvidos” Luhmann, 2001: 41-45 (aspas no original, itálicos nossos).

É justamente esta tensão/confronto entre as dimensões oral e escrita da cultura que Platão convoca no diálogo Fedro⁸, ao relatar o, assim em regra conhecido, mito do deus Thoth (ou Theuth). Inversamente ao que reclamava, o bom deus, não inventara um remédio para a memória e contra o esquecimento. Na verdade, com a invenção da escrita, o que Thoth conseguira havia sido um poderoso remédio, não para a memória, antes sim para a rememoração/recordação. Uma vez disponível a escrita, argumentava Platão, ao invés de estimulada a memória, o homem torna-se negligente no seu uso. Com efeito, estando a informação escrita, armazenada num outro suporte que não o da lembrança sempre falível, como que se desresponsabilizam homem e memória de tão pesado fardo: o da recordação.

De resto, como refere Kerckhove (1997: 264), só por meio do alfabeto grego, diferente de todos os outros sistemas de escrita então conhecidos pelo Homem, foi possível desvincular uma mensagem do espaço (aqui entendido em sentido amplo) em que fora produzida. “Com a ortografia alfabética, o texto liberta-se do contexto”. Ora, este tipo de código não impõe ao leitor qualquer ligação com o contexto do que está a ser dito para que a descodificação da mensagem seja possível, permitindo, por isso, que os enunciados possam ser removidos do seu contexto original, e recolocados noutra qualquer local, noutra espaço contextual, não necessária ou directamente relacionado com o anterior. Deste modo, explica Kerckhove “pode facilmente decifrar-se e até ler alto qualquer fiada alfabética mesmo sem ter a mínima ideia do que se está a dizer, mas não se pode fazer o mesmo em hebraico, árabe, ou com os hieróglifos ou com os ideogramas”⁹.

Terceira Pista – A imprensa como factor multiplicador da informação

⁸ “Sócrates – Pois bem: ouvi uma vez contar que, nas regiões de Náucratis, no Egipto, houve um velho deus deste país, deus a quem é consagrada a ave que chamam íbis, e a quem chamavam *Thoth*. Dizem que foi ele quem inventou os números e o cálculo, a geometria e a astronomia, bem como o jogo das damas e dos dados e, finalmente, fica sabendo, os caracteres gráficos (escrita). Nesse tempo, todo o Egipto era governado por Tamuz, que residia no sul do país, numa grande cidade que os gregos designam por Tebas do Egipto, onde aquele deus era conhecido pelo nome de Ámon. Thoth encontrou-se com o monarca, a quem mostrou as suas artes, dizendo que era necessário dá-las a conhecer a todos os egípcios. Mas o monarca quis saber a utilidade de cada uma das artes e, enquanto o inventor as explicava, o monarca elogiava ou censurava, consoante as artes lhe pareciam boas ou más. Foram muitas, diz a lenda, as considerações que sobre cada arte Tamuz fez a Thoth, quer condenando, quer elogiando, e seria prolixo enumerar todas aquelas considerações. Mas, quando chegou a vez da invenção da escrita, exclamou Thoth: «Eis, oh Rei, uma arte que tornará os egípcios mais sábios e os ajudará a fortalecer a memória, pois com a escrita, descobri o remédio para a memória». – «Oh, Thoth, mestre incomparável, uma coisa é inventar uma arte, outra julgar os benefícios ou prejuízos que dela advirão para os outros! Tu, neste momento e como inventor da escrita, esperas dela, e com entusiasmo, todo o contrário do que ela pode vir a fazer! Ela tornará os homens mais esquecidos, pois que, sabendo escrever, deixarão de exercitar a memória, confiando apenas nas escrituras, e só se lembrarão de um assunto por força de motivos exteriores, por meio de sinais, e não dos assuntos em si mesmos. Por isso, não inventaste um remédio para a memória, mas sim para a rememoração. Quanto à transmissão do ensino, transmites aos teus alunos, não a sabedoria em si mesma mas apenas uma aparência de sabedoria, pois passarão a receber uma grande soma de informações sem a respectiva educação! Hão-de parecer homens de saber, embora não passem de ignorantes em muitas matérias e tornar-se-ão, por consequência, sábios imaginários, em vez de sábios verdadeiros!»”. Platão, 2000: 120-121 (itálico no original).

⁹ Esta ideia é aliás explorada e aprofundada por William Burroughs. Em *A Revolução Electrónica*, o autor formula uma tese segundo a qual, as línguas ocidentais, devido justamente à sua componente convencional, (isto é, à possibilidade de a coerência e sentido do texto poderem, sem serem afectados de tal modo que fique impossibilitada *uma* compreensão (qualquer que a mesma seja) da mensagem, sobreviver à ausência do contexto original), constituem um dos mais poderosos instrumentos para manipulação da realidade ao serviço do *establishment*, visando o controlo das massas. Em sentido oposto, Burroughs defende que as línguas orientais, devido justamente ao elevado grau de ancoragem na realidade que serviu de suporte à produção do *texto*, são garantia de uma muito maior fiabilidade/verdade.

O século XV marca a afirmação de um Renascimento já anteriormente emergente face à decadência progressiva das estruturas medievais, assinalando o arranque dos Descobrimientos marítimos bem como a recuperação de um legado científico, cultural e artístico que durante mil anos havia sido enclausurado no interior dos mosteiros e abadias. Particularmente importante neste contexto surge-nos a “invenção” atribuída a Johannes Gutenberg que, em meados do século, deslumbra a civilização europeia com a prensa de tipos móveis. Esta é uma contribuição que viria a desempenhar um papel fundamental não apenas na disseminação por toda a Europa dos ideais humanistas do Renascimento, como ainda nos processos de Reforma e Contra-Reforma da Igreja, na consolidação das línguas vernáculas e no desenvolvimento de um novo sistema à escala continental de produção e difusão de informação.

Como escreve Elizabeth Eisenstein (2005: 3), nos finais do século XV, assistiu-se à transferência dos trabalhos de reprodução dos documentos escritos da secretária do copista para a oficina do impressor. Todavia, a história em torno da prensa de tipos móveis de Gutenberg surge-nos envolta num manto de vastas incertezas e não menos importantes equívocos. Desde logo, porque largos períodos da própria vida de Gutenberg constituem, para os investigadores, um amplo mistério¹⁰.

Entre a lista de equívocos comuns relativamente a Gutenberg conta-se, desde logo o facto de ter sido o Tesouro da Igreja o primeiro beneficiário do produto das investigações do inventor. Com efeito, perdida Constantinopla em 1453, no ano seguinte, o papa, Nicolau V, concedeu indulgências a todos os fiéis que realizassem dádivas em dinheiro para auxiliar o financiamento da campanha bélica contra os Turcos (McMurtrie, 1997: 169, Eisenstein, 2005: 33-34). Assoberbada pela incomensurável procura deste tipo de documentos, a Igreja recorreu à nova técnica de cópia, em virtude de, o habitual modo de produção manuscrito, se revelar manifestamente insuficiente para satisfazer a procura. Assim foram produzidas indulgências, em larga escala, a partir de 1454, seguindo um modelo que contemplava um texto impresso, com alguns espaços deixados em branco, para a posterior redacção manuscrita do nome dos oferentes, da data, bem como de outros pormenores.

Um segundo erro vulgar diz respeito ao próprio estatuto de inventor que lhe é atribuído. Na verdade, Gutenberg nada inventou. O seu mérito reside justamente na capacidade que teve de combinar um conjunto de elementos pré-existentes e que se tornaram então conhecidos/acessíveis na Europa. O papel, conhecido na China desde há mais de um milénio, e introduzido na Europa, por via árabe, ainda antes do final do primeiro milénio, só no século XIII começou a ser fabricado em Itália, vindo progressivamente a substituir o pergaminho.

Gutenberg socorreu-se ainda de uma prensa. Oriundo de uma região produtora de vinhos, o ourives alemão viu na prensa usada para espremer as uvas uma importante aliada para o seu projecto, tendo para tal procedido a algumas adaptações. Tal como o papel, também a impressão era uma técnica há muito conhecida no Oriente. Nunca, todavia, este método logrou alcançar sucesso nessas paragens. A razão para este insucesso explica-se essencialmente pelo facto de as línguas orientais nunca terem, ao inverso do verificado com as ocidentais, evoluído para o estágio fonético, mantendo-se num estágio ideográfico/ideogramático, o qual comporta dezenas de milhar de caracteres. Não obstante, esta técnica era amiudadamente utilizada na produção de xilogravuras, (esculpidas em pranchas de madeira) datando do século IX a mais antiga que se conhece.

¹⁰ Vd. Quintero, 1996: 37 e McMurtrie, 1997: 160-163

Assim, a Gutenberg, segundo Quintero (1996: 37)¹¹ deve ser reconhecido, não o mérito de ter inventado a imprensa, antes sim o da invenção das formas férreas ou caracteres metálicos móveis¹², inspirando-se para tanto, no processo de produção das pranchas de madeira que serviam para a impressão de xilogravuras, prática que se encontrava amplamente difundida em França, Países Baixos e nos territórios da Alemanha. A este seu contributo, acrescentem-se as alterações e adaptações introduzidas na prensa de vinho e, pormenor de não somenos importância, a extensa investigação efectuada pelo ourives na busca por uma tinta, suficientemente consistente para não escorrer, compatível com o suporte utilizado e de secagem rápida. Esta terá sido, porventura, a área em que Gutenberg mais inovou, ainda que seja a menos estudada/conhecida.

Uma outra verdade tida como certa, mas que poderá não encontrar correspondência na realidade, diz respeito à Bíblia de quarenta e duas linhas. Em rigor, este mito tem vindo a ser contrariado por teses alternativas (McMurtrie, 1997: 165 e ss.) que propõem uma outra versão dos factos. Não só a Bíblia de Gutenberg (a de quarenta e duas linhas) poderá não o ser, como parece igualmente certo que não terá sido esta a primeira obra impressa¹³.

¹¹ Escreve o autor, apoiando-se em Steinberg: “Gutenberg «não foi o primeiro a compreender a necessidade e as possibilidades de uma produção de literatura em grande escala»; tão-pouco inventou a impressão a partir de um relevo negativo [...]; dispunha do papel, invenção chinesa já generalizada na Europa; também «seguiu outros quando substituiu a madeira pelo metal e o bloco pela letra individual», e «tinha à mão um instrumento adequado para comprimir [...]: a prensa para vinho». Ou seja, a sua conquista, o seu êxito, foi conseguir sintetizar todas as técnicas, correntes e tentativas que já existiam na época em que viveu. Sem o seu génio isso talvez não tivesse sido possível: baseando-se na experiência técnica dos copistas, dos artesãos que faziam gravações em madeira e dos que trabalhavam os metais, produziu caracteres móveis que podiam ser combinados livremente.

No entanto deu dois contributos genuínos: a fundição dos tipos num molde metálico que permitia dispor as centenas ou milhares de caracteres necessários para compor uma obra; e a criação de um braço suficientemente longo para cada carácter de forma a poder ser manejado e colocado junto a outros para formar palavras e frases” (Quintero, 1996: 37). Em idêntico sentido registamos também o testemunho de McLuhan, (1977^a: 278): “A tipografia foi a primeira experiência de mecanização de um ofício manual e, a este título, ela constitui um exemplo por excelência, não da descoberta de um conhecimento novo, mas da aplicação prática de conhecimentos já disponíveis”.

¹² Também aqui não há consenso entre os autores. Febvre e Martin (1997) referem que as formas férreas foram inicialmente produzidas em estanho. Outros autores referem chumbo e há ainda quem sustente a tese do material utilizado ter sido o ferro. Quintero (1996: 37) refere uma liga de chumbo, estanho e antimónio.

¹³ Vamos por partes. Em primeiro lugar importa estabelecer a data da “Bíblia de 42 linhas”. McMurtrie, explica que terá sido concluída não depois de 1456. Ora, sabemos já que a partir de 1454 se produziam indulgências papais em larga escala e, sabemos igualmente ter sido movido por Fust a Gutenberg uma acção executiva de penhora em 1455. Embora, McMurtrie admita a possibilidade de ter sido Guttenberg a preparar a obra, parece muito consistente a tese que propõe que a não terá, todavia, concluído, em face dos factos acima referidos.

Em plano concorrente, o pedaço impresso mais antigo que se conhece, data, provavelmente, do triénio compreendido entre 1444-1447. Foi encontrado em 1892 e aparenta ter servido numa encadernação. “Este precioso pedaço de papel é geralmente conhecido por «Fragmento do Julgamento do Mundo» porque parte do poema que ele contém trata do Juízo Final. [...] Pela posição da marca de água [...] foi possível determinar a sua colocação provável na folha, e pelo texto conhecido do poema completo tem-se julgado que o livro donde se tirou o fragmento era originariamente composto de 37 folhas ou 74 páginas com 28 linhas em cada uma destas” (Idem, *Ibidem*, p. 166). Outros indícios parecem apontar na mesma direcção. Em 1901 encontrou-se um calendário impresso, cujas referências nele contidas levam muitas entidades a reportá-lo a 1448 e, por conseguinte, impresso no final de 1447. E existem ainda três edições da gramática latina de Élio Donato, habitualmente referidas como anteriores a 1458 atendendo aos tipos utilizados, vulgarmente designados de «tipos do Paris Donato» (Idem, *Ibidem*, p. 167).

Pelo exposto, parece por conseguinte, muito razoável acolher-se a tese segundo a qual, não apenas a Bíblia de Gutenberg será a de 36 e não a de 42 linhas, como, de igual modo, terá sido outra, que não a Bíblia, a primeira obra impressa. E, por

Indiferentemente das amplas incertezas e das infundáveis controvérsias em torno, não apenas, da descoberta (chamemos-lhe assim) da imprensa, como principalmente dos factos principais que rodearam a misteriosa existência do seu autor, podemos, ao menos, extrair alguns pontos coincidentes. Primeiro, a Humanidade deve, com elevado grau (mas não absoluto) de certeza, a imprensa a Johannes Geisenfleish Gutenberg; segundo, tal descoberta terá ocorrido algures na quarta década do século XV, com grande probabilidade no triénio compreendido entre 1444 e 1447; terceiro, é incontestável a importância deste avanço na transformação das sociedades e na massificação/difusão da cultura, da informação e do conhecimento humanos¹⁴.

Tal “invenção” estará aliás, no centro do desenvolvimento do humanismo e do Renascimento artístico em Itália e a sua difusão por toda a Europa, constituindo, juntamente com “os grandes descobrimentos marítimos feitos pelos Portugueses e pelos Espanhóis, cujas consequências se repercutiram, pouco a pouco, na economia do Velho Continente [...] e a reforma religiosa, por todos reclamada mas que, por não ter sido iniciada pela Igreja romana, depressa se realizou sem ela e até contra ela, provocando a ruptura da unidade cristã” (Carpentier e Lebrun, 2002: 205), uma das três séries de acontecimentos que contribuíram, no decurso do século XV e no início do século XVI, para modificar profundamente os dados da vida na Europa.

Em idêntico sentido, também McMurtrie (1997: 159) assinala que “na história da cultura humana não há acontecimento que tenha a importância do invento da impressão com tipos móveis”. O autor sustenta mesmo que seria necessário um volumoso livro para, mesmo de forma fugaz e condensada reflectir acerca do verdadeiro alcance das implicações decorrentes da técnica desenvolvida por Gutenberg nos mais variados aspectos da vida e actividades humanas, com particular ênfase nos resultados obtidos “[...] na libertação do espírito da humanidade, dos grilhões da ignorância e da superstição”. Também Quintero, (1996: 30) sustenta que “a invenção e a rápida difusão na Europa do prelo de caracteres móveis constituiu uma verdadeira revolução”.

Na verdade, sem esta contribuição, teria sido com grande probabilidade, muito mais prolongado e custoso o processo de afirmação e consolidação das línguas e literaturas nacionais, tal como, dificilmente, tanto a Reforma Protestante quanto a Contra-Reforma teriam logrado alcançar semelhante êxito e nível de difusão. Mantendo-nos ainda na pegada de Quintero “a imprensa gerou, além disso, uma nova actividade económica digna de ser levada em consideração, quer no que respeita à produção de matérias-primas, como o papel, quer no que se refere ao comércio do principal dos seus produtos, o livro e, mais tarde, da imprensa periódica”.

McLuhan, (1977^a: 174, tradução nossa, aspas no original), vai mais longe, sustentando mesmo que “a diferença entre o homem da impressão e o homem da cultura «escribal¹⁵» é quase tão

outro lado, a imprensa, serviu, num período inicial, antes mesmo da produção em larga escala de livros, os propósitos da Igreja na empresa da reconquista de Constantinopla, fazendo da indulgência impressa, o primeiro produto da nova invenção.

¹⁴ Atentemos na perspectiva de McLuhan. “A mecanização da arte de escrever foi provavelmente a primeira redução de um trabalho manual em termos mecânicos. É como que dizer que ela traduz o movimento, pela primeira vez, numa série de instantâneos ou de imagens fixas. [...] Vemos que a impressão, primeiro fruto da produção de massa, foi também o primeiro produto de série uniforme e repetível. A cadeia de montagem de caracteres móveis permitiu uma produção uniforme e também iterável como uma experiência científica” (McLuhan, 1977^a: 232-233, tradução nossa). E, mais adiante, McLuhan (Idem, *Ibidem*, p. 278-279, tradução nossa) concretiza ainda: “Uma vez encontrada, esta solução do problema da mecanização pôde servir à mecanização de toda a espécie de outras acções. [...] «Esta invenção esteve na origem de numerosas transformações industriais». A imprensa, que dará origem a todas as mudanças subsequentes, foi ela mesma um verdadeiro feixe, uma galáxia, de técnicas já chegadas à maturidade”.

¹⁵ N.T.: *scribal* no original.

grande quanto aquela que separa os letrados dos analfabetos. Os elementos constitutivos da tecnologia gutenberguiana não eram novos mas a sua reunião, no século XV, produziu uma aceleração da actividade social e pessoal equivalente a uma «descolagem» [...]»¹⁶. Por outro lado, nota Eisenstein (2005: 27), o advento da impressão levou igualmente, no seio da própria “indústria” da impressão à criação de um novo tipo de estrutura oficial. Com efeito, para que a impressão fosse possível, e por causa dela, assistimos a um reagrupamento de diferentes artesãos especializados o que encorajou novas formas de intercâmbios e cruzamentos culturais e profissionais/disciplinares. Sob a égide da nova técnica, reuniam-se num mesmo projecto artesãos (trabalhadores de peles, ferreiros, mecânicos, ilustradores, carpinteiros...), autores (clérigos, poetas, cientistas, intelectuais, políticos...), impressores e livreiros, homens de negócios financiadores das impressões, etc., o que contribuía também para um aumento dos contactos entre actores cujos diferentes papéis, até então, raramente se cruzavam¹⁷.

Todavia, o efeito mais decisivo resultante do legado de Gutenberg é justamente ao nível da produção e difusão da informação. Nos primeiros séculos da imprensa, deve, contudo, referir-se que, como ensina Eisenstein (2005: 46, tradução nossa, apoiando-se em Febvre e Martin), “[...], os textos antigos foram duplicados mais rapidamente que os novos. Nesta base muitas autoridades concluem que «a impressão não acelerou a adopção de novas teorias»”. Em consequência, os livros tornaram-se acessíveis a camadas da população que até então (quase) não lhes podiam aceder. Passou a ser possível aos estudiosos disporem de bibliotecas individuais e, paralelamente, o aumento de exemplares da mesma obra em circulação operou uma mutação radical no paradigma académico: a glosa¹⁸ deu lugar à referência cruzada, ao cruzamento de obras e de autores (Eisenstein, 2005: 47). Como conclui a autora (Eisenstein, 2005: 48), “prateleiras de livros mais abundantemente abastecidas, obviamente incrementaram oportunidades para consultar e comparar diferentes textos”.

Neste contexto, a aceleração que as sociedades humanas conheceram em resultado da descoberta da imprensa é, por muitos, tida como análoga à da invenção da roda, à conhecida aquando do domínio do fogo, ou, deslocando-nos para o campo da comunicação, da geração da escrita. Recordemos, por exemplo, que Anderson (2006: 33 e 37) estima que apenas na segunda metade do século XV (ou seja, nos cinquenta anos subsequentes ao aparecimento da nova técnica) tenham sido

¹⁶ Sigamos McLuhan ainda mais um pouco, embora, aqui, apoiando-se em James Frazer: “comparativamente àquele que forneceu a tradição viva, o testemunho dos livros antigos sobre as religiões primitivas não tinha grande valor. A literatura, com efeito, acelerou o progresso do pensamento a um degrau que deixa infinitamente atrás a opinião, que não conhece os lentos progressos permitidos pela tradição oral. Duas ou três gerações de literatura puderam fazer evoluir o pensamento mais do que dois ou três milénios pela via tradicional [...]”, (Frazer, *apud* McLuhan, 1977^a: 175, tradução nossa). Vd. também, Eisenstein, 2005: 14 e ss..

¹⁷ Permanecendo no trilho proposto por Elizabeth Eisenstein (2005: 28, tradução nossa), a autora prossegue, discorrendo acerca da importância do papel do impressor que aparece como figura de proa em torno de quem todos os assuntos giravam. O impressor era o responsável pela obtenção do financiamento da obra, das matérias-primas e dos trabalhadores. Ao mesmo tempo, cabia-lhe o desenvolvimento de complexos planos de produção, deveria estimar quantitativamente o mercado para a obra e era ainda o responsável pela formação dos aprendizes. Por outro lado tinha ainda de cuidar que os assuntos administrativos, licenças, impostos, etc. se encontravam em dia, e deveria também descobrir e promover autores e artistas talentosos que lhe pudessem assegurar não apenas lucro, como também prestígio e notoriedade. “Nesses locais onde a sua empresa prosperou e ele conseguiu uma posição de influência entre os indivíduos da cidade, a sua oficina tornou-se um verdadeiro centro cultural atraindo os letrados locais e estrangeiros célebres, fornecendo simultaneamente um local de encontros e um centro de mensagens para uma Comunidade de Conhecimento [Learning Commonwealth, no original] cosmopolita em expansão”.

¹⁸ A glosa consiste em anotações ou comentários efectuados na margem dos livros, ou entre as linhas do texto, produzidas pelos académicos medievais com o objectivo de tornar inteligível um pedaço de um texto obscuro.

produzidos mais de vinte milhões de exemplares, número que decuplicou na centúria seguinte. Clapham (*apud* Eisenstein, 2005: 15, tradução nossa) converge neste ponto com Anderson, apresentado o caso hipotético de um homem nascido em 1453, o ano da queda de Constantinopla, que, ao comemorar o seu quinquagésimo aniversário, teria sido testemunha da impressão, ao longo da sua vida, de oito milhões de exemplares. “[...] Mais provavelmente do que todos os escribas da Europa tinham produzido desde que Constantino fundara a sua cidade em 330 a. C.”.

Se a comunicação trouxe a partilha da informação, e com a escrita a mensagem suplantou o tempo e o espaço, a imprensa permitiu, por um lado, a propagação dos receptores, com evidentes benefícios ao nível da circulação da informação e, por outro, a multiplicação de exemplares idênticos, o que, desde logo, era garante reforçado da perpetuação da mensagem.

Quarta Pista – As telecomunicações: da linha de semáforo ao satélite

Armand Mattelart (1999: 14-15) faz recuar ao final do século XVIII, mais concretamente ao aparecimento de uma organização político-económica assente em doutrinas liberais, o início e causa primeira do desenvolvimento das redes de comunicações originais. O problema da circulação de informação de forma livre e eficiente, visando o desenvolvimento da “República Mercantil Universal” (Adam Smith, *apud* Mattelart, 1999: 14) motivou a consequente constituição de dispositivos capazes de servir convenientemente um tal propósito.

É neste contexto que surge o telégrafo, primeiramente na sua versão óptica, também conhecido por linha de semáforo¹⁹. Porém, a verdadeira revolução aconteceu com o telégrafo eléctrico desenvolvido e apresentado na *Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona* por Francesc Salvà i Campillo ainda antes do final do século XVIII²⁰. Com este dispositivo foi possível, não obstante o custo mais elevado da infra-estrutura (segundo o estudo apresentado por Kollányi, *In* Pintér (ed.), 2008: 84) multiplicar por sete vezes e meia o número de palavras enviadas por minuto, bem como diminuir para um terço os custos de exploração anual. Comparativamente, o custo de envio de uma mensagem de cem palavras seria de um dólar e catorze cêntimos na linha de semáforo (telégrafo óptico), contra menos de quatro cêntimos no caso de uma linha de telégrafo eléctrico.

A utilidade inicial do telégrafo, como nota Babbage, (*apud* Mattelart, 2002: 43, tradução nossa), serviria, como usualmente, os objectivos da indústria da guerra. “Babbage anuncia a sua fé no poder das «máquinas de informação». [...] Cinco anos antes da invenção do telégrafo eléctrico (1837) prevê: «Estas máquinas foram instaladas com o fim de transmitir informação em tempo de guerra. Porém o desejo crescente do homem rapidamente será, provavelmente, o de colocá-las ao serviço de finalidades mais pacíficas»”.

¹⁹ O dispositivo consistia na transmissão de mensagens à distância sem a necessidade de deslocação de mensageiros. Desenvolvido em 1792, por Claude Chappe, em França tratava-se de um sistema que combinava várias bandeiras hasteadas no topo das torres integrantes da linha, separadas por uma distância de entre doze a vinte e cinco quilómetros, para transmissão de mensagens entre estas. Na torre seguinte, o operador, munido de um telescópio, lia a mensagem e passava-a à torre seguinte. Esta técnica permitia, em média, a transmissão de duas palavras por minuto, sendo que, uma mensagem padrão de vinte e cinco palavras demoraria, desde Paris a Lille (a primeira linha de semáforo a ficar operacional), num trajecto de cento e noventa quilómetros, aproximadamente cinquenta minutos. Este método rapidamente se desenvolveu também noutras paragens – Alemanha, Rússia, Inglaterra.

²⁰ Vd. [em linha] <http://www.racab.es/es/academic/historics/numeraris-h/s/salva>; e [http://www.ieeeeghn.org/wiki/index.php/Francesc_Salvà i Campillo](http://www.ieeeeghn.org/wiki/index.php/Francesc_Salv%C3%A0_i_Campillo).

Aqui, como em outros domínios, a Alemanha desempenhou um papel crucial, quer pelos acordos bilaterais celebrados com congéneres vizinhos (o caso do tratado assinado entre a Prússia e a Áustria por ocasião da ligação telegráfica entre as respectivas capitais: Berlim-Viena), quer pelo lançamento posterior da União Telegráfica Austro-alemã (Mattelart, 1999: 16). Rapidamente se percebeu o âmbito transfronteiriço do telégrafo. Surge assim, aproveitando um ambiente internacional favorável ao estabelecimento de acordos políticos e laços de cooperação supra-estaduais, a União Telegráfica Internacional (UTI). Até 1870, refere Mattelart (1999: 18), o volume anual de comunicações por meio de telégrafo cifrava-se em cerca de trinta milhões. Na viragem do século, o número decuplicara. “O telégrafo – escreve o autor francês (Idem, *Ibidem*, p. 18, negrito nosso) – modificou profundamente o estatuto económico da informação, os métodos de colecta, de tratamento e de codificação. [...] Na véspera da Primeira Guerra Mundial, [...] as cotações da Bolsa de Cereais de Berlim eram afixadas **todas as manhãs nas cidades da Sibéria**”²¹.

O estabelecimento de acordos bi e multilaterais entre diferentes estados, bem como da própria UTI, permitiram o rápido eclodir de uma vasta rede, continental e transcontinental, de telégrafo. Em 1851, (Mattelart 1999: 22-23 e 2002: 43), por meio da instalação do primeiro cabo submarino entre Calais e Douvres, efectivou-se a ligação entre as bolsas londrina e parisiense. O movimento de electrificação da superfície terrestre, ligando todos os pontos do disperso Império Britânico, impressionou pela rapidez com que se concretizou. Entre 1866 (data da instalação, após três tentativas falhadas, do cabo submarino transatlântico) e 1902 (o ano em que se fechou a malha da rede de comunicações telegráficas vitoriana com a entrada em funcionamento do cabo transpacifico), Ásia, Austrália, Antilhas, América do Sul, África foram sendo sucessivamente ligadas à metrópole. Este facto potenciou e consolidou o domínio do império britânico sobre as demais nações, posto que, no início do século XX, segundo Mattelart (1999: 22-23 e 2002: 43), o sistema de cabo do império da rainha Vitória representava aproximadamente dois terços do total da rede mundial. A hegemonia do Reino Unido era tal nesta matéria que os rivais (França, Alemanha, Espanha), se viam forçados, na suas próprias transmissões, a recorrer à infra-estrutura do inimigo, com os inerentes problemas de segurança que acarretava a opção de transmissão de informação tão sensível, quanto estratégica, pela infra-estrutura do concorrente.

O início do século XX trouxe consigo outra importante descoberta que prometia desencadear uma nova revolução no contexto da circulação de informação. Logo em 1901²², Marconi oferece ao mundo a tecnologia das radiocomunicações, cujas patentes, rapidamente, os ingleses trataram de conseguir assegurar. Porém, antes de Marconi, muitos outros técnicos e investigadores desempenharam um papel activo no desenvolvimento da Telefonia Sem Fios (TSF)²³. Só em 1901, como acima fizemos

²¹ A este respeito, veja-se também o contributo de Mitchell (1999: 40). Aí se refere que, em 1843 Samuel Morse enviou uma primeira mensagem de longa distância, em código morse, utilizando a linha de telégrafo entre Washington e Baltimore. Por volta de 1890 teorizava-se já acerca das espantosas potencialidades das comunicações sem fios, o que Marconi viria a conseguir já no século XX. A primeira mensagem transmitida por Marconi consistia num pulsar (um único *bit* de informação, como refere o autor).

²² Deve entender-se que a data aqui indicada, de 1901, se reporta à transmissão transatlântica, posto que, em 1899, o mesmo Marconi já conseguira enviar uma primeira mensagem através do canal da Mancha. O texto reproduz-lo Jeanneney (2003: 122): “O Senhor Marconi envia ao Senhor Branly, utilizando a telegrafia sem fios e atravessando a Mancha, os seus respeitáveis cumprimentos, sendo este belo resultado devido, em parte, aos notáveis trabalhos do Senhor Branly”.

²³ “Preste-se homenagem ao escocês James Clark Maxwell que em 1864 estabeleceu uma teoria do conjunto das ondas electromagnéticas ao lado das ondas luminosas. Em 1887, o alemão Heinrich Hertz consegue descobrir e produzir as ondas que terão o seu nome. Em 1890, o francês Édouard Branly constrói o primeiro radiocondutor, um tubo cheio de limalha de

referência, Marconi consegue, realizar, a partir da Cornualha, a primeira transmissão transatlântica. Para tanto, socorreu-se de uma antena improvisada num papagaio de papel que subiu centro e vinte e dois metros acima do nível do mar, utensilagem que lhe permitiu atingir a Terra Nova (Jeanneney, 2003: 121)²⁴.

No contexto político internacional, uma reunião ocorrida em 1906, lançou a União Radiotelegráfica Internacional, organização que acabou por, nas palavras de Mattelart (1999: 24), promover o aumento da desigualdade entre os países no acesso às tecnologias de transmissão de informação à distância, com claro favorecimento das potências imperiais marítimas, as principais utilizadoras destes recursos, fomentando, na prática, a instituição de um quase monopólio nesta matéria.

Nesta altura já o telefone, patenteado em 1876 por Thomas Edison, se havia tornado uma realidade. Reunindo ambas as tecnologias, telefone e radiotransmissão, Lee De Forest, inventou o tríodo “[...] um amplificador que permite restituir, à chegada, a voz humana e que a adapta ao telefone” (Jeanneney 2003: 122). Rapidamente, o telefone adquire estatuto de objecto de modernidade e ostentação, sendo comuns representações da *Belle Époque* que mostram ricos burgueses com o auscultador encostado ao ouvido (Jeanneney 2003: 122). Porém, no plano internacional, o telefone, não logrou, até à entrada em funcionamento do primeiro cabo submarino transatlântico, em 1956, atingir grande popularidade à escala mundial (Mattelart, 1999: 25).

Em 1908, Lee De Forest efectuou, via ondas hertzianas, com alcance de vinte quilómetros, a transmissão, a partir do Metropolitan Opera de Nova Iorque, de uma actuação do tenor italiano Enrico Caruso. Volvidos quatro anos, Raymond Brillard, engenheiro da recém-constituída Societé Française de Radiotélégraphie, propõe a uma estação belga a divulgação de mensagens dirigidas a destinatários desconhecidos (Jeanneney 2003: 123). Porém, os militares rapidamente se aperceberam da importância estratégica desta tecnologia, pelo que, especialmente no contexto do progressivo incremento das tensões, ocorrido no plano das relações internacionais, na antecâmara da Primeira Grande Guerra, o livre desenvolvimento e utilização da nova tecnologia de comunicação à distância, sofreu severas restrições. Registem-se, ainda assim, os numerosos progressos que o núcleo essencial da técnica de radiotransmissão conheceu, durante o conflito, estimulados, em boa medida, pelas circunstâncias envolventes. Só após o epílogo do primeiro conflito militar mundial foi, todavia, possível devolver a rádio à sociedade civil. Como explica Jeanneney (2003: 123) “[...] o verdadeiro arranque é posterior à guerra. Para o permitir é necessário que os estados aceitem renunciar, pelo menos parcialmente, a um instrumento que durante o conflito era essencialmente militar. Constitui-se então todo um público de sem-fiosistas, apaixonados por esta nova forma de comunicação, improvisando os seus «postos de galena» e formando o primeiro meio adequado à divulgação dos progressos da rádio”.

ferro montada em circuito, com um galvanómetro e uma pilha” (Jeanneney, 2003: 121). Em 1894, ano em que Marconi principia as suas experiências de comunicação sem fios à distância, usando ondas hertzianas e transmitindo em código Morse (primeiro à distância de quatrocentos metros, depois de dois quilómetros), é desenvolvida também a primeira antena para este efeito.

²⁴ A este respeito, não deixa de se mostrar oportuna uma referência ao *ex-libris* de Paris. Construída inicialmente por ocasião da Exposição Internacional de Paris de 1889, a Torre Eiffel, estava, uma vez terminado o evento, condenada à sucata. Porém, atrasos vários no seu desmantelamento, deixavam-na, ainda de pé, por volta da primeira década do século XX quando, a primeira transmissão com voz humana, entre a Torre e Villejuif, é realizada em 1908. As condições únicas da Torre projectada por Eiffel, para efeitos de antena de transmissão de mensagens inalâmbricas, acabariam, embora esse papel nunca tivesse sido previsto no plano de construção original, por ditar a sua salvação (Jeanneney, 2003: 122).

O fundamental das tecnologias de telecomunicações resume-se nos elementos que, de forma necessariamente breve e parcelar, fomos observando ao longo das páginas anteriores: telégrafo, telefone e rádio. Eles constituem (convocando a analogia de Sfez (s/D.: 120) a essência nuclear da “rede das veias e dos nervos que transportam o sangue e os humores”. Há, todavia um componente adicional nesta equação: o satélite.

A corrida espacial estava então no auge. Americanos e soviéticos disputavam renhidamente a hegemonia espacial. Em Outubro de 1957, os russos tomavam a dianteira desta disputa com o bem sucedido lançamento do Sputnik-I e, volvido menos de um mês, do Sputnik-II²⁵. “O lançamento do Sputnik modificou tudo. Enquanto realização técnica o Sputnik captou a atenção do mundo e o povo Americano desprevenido. O seu tamanho impressionava mais do que o objectivo de 1,6kg perseguido pelo Vanguard. Adicionalmente, o público temia que a aptidão dos Soviéticos para o lançamento de satélites se traduzisse igualmente na capacidade para lançar mísseis balísticos capazes de transportar armas nucleares a partir da Europa para os Estados Unidos. Porém, os Soviéticos atacaram de novo; a 03 de Novembro, foi lançado o Sputnik II, transportando uma carga muito mais pesada, incluindo uma cadela chamada Laica” (disponível em linha: <http://history.nasa.gov/sputnik/>). Imediatamente após o sucesso do arqui-rival, os americanos procuraram uma alternativa ao projecto Vanguard tendo avançado para o Explorer, lançado com sucesso em Janeiro de 1958. Por outro lado, o golpe de antecipação da URSS conduziu igualmente à criação da National Aeronautics and Space Administration (NASA), em 01 de Outubro de 1958, bem como de várias outras agências governamentais americanas.

Começava aqui o processo que levaria para a órbita geoestacionária centenas de satélites ao serviço dos mais variados fins: militares, informativos, de entretenimento, comerciais, etc.. Na actualidade a atmosfera exterior do globo terrestre encontra-se densamente povoada deste tipo de equipamentos, situação que tem vindo a criar dificuldades acrescidas na sua gestão. Colisões entre satélites, não constituindo fenómeno frequente, não são, todavia, inéditas. Os especialistas temem que, no futuro, este tipo de problemas, com consequências imprevisíveis, possam multiplicar-se.

Depois da possibilidade da reprodução de uma mensagem *ad infinitum*, a Humanidade alcançou, por via das telecomunicações, a oportunidade de comunicar, em tempo (quase) real a milhares de quilómetros de distância.

Quinta Pista – A informática: dos cartões perfurados ao computador electrónico

Breton (1997: 139)²⁶ sustenta que John von Neumann (1903-1957) e Alan Turing (1912-1954) são, cada um à sua maneira, os responsáveis pela criação *ex novo*, durante a década de 1940, de uma máquina diferente de todas as até então conhecidas. Refere-se o autor ao computador. Ambos visavam, no quadro mais vasto do projecto secular da duplicação, por meios artificiais, da vida humana²⁷, a criação de uma prótese inorgânica do cérebro do homem. Neste, como em muitos outros grandes avanços tecnológicos, o ponto de partida encontramo-lo no campo da investigação militar.

²⁵ Mais informação, vd. [em linha]: <http://history.nasa.gov/sputnik/>; http://en.wikipedia.org/wiki/Sputnik_1#Primary_sources.

²⁶ Mas também Mattelart, 2002: 56 e ss. e ainda o mesmo Breton, 1994: 103 e ss..

²⁷ Vd. a este respeito, Breton, 1997; Breton, 2003; Moravec, 1992; Turkle, 1989; Figueiredo, 2006.

Em 1943, foi assinado o contrato para a construção do ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer)²⁸. Representou ganhos de eficiência, isto é, maior rapidez, na ordem dos vários milhares de vezes²⁹, por comparação com os sistemas electromecânicos que substituiu. Entrou em funcionamento em Julho de 1945 e foi definitivamente desactivado em 1955. Antes mesmo de o projecto ENIAC ter sido concluído já se encontrava em desenvolvimento uma segunda máquina análoga, embora apresentando um desempenho superior: o EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer)³⁰.

Note-se, todavia, que tanto o ENIAC, como o EDVAC não foram, contrariamente ao que é usual sugerir-se, os primeiros computadores construídos. Sequer o foram no tocante à construção totalmente electrónica (no primeiro caso) ou quanto à introdução da linguagem binária (no segundo)³¹. Nem tão pouco, como temos vindo a salientar, o computador se deve unicamente a estes dois matemáticos. Com efeito, na mesma década, há, também, a destacar os trabalhos de Nobert Wiener que, partindo igualmente do problema dos cálculos em torno do uso das peças de artilharia, viria a propor uma nova ciência: a cibernética³². Entre vários outros conceitos inovadores, a Cibernética introduz o feedback (positivo e negativo³³), ou retorno/retroalimentação, um elemento indispensável na aferição do êxito alcançado pela transmissão da informação.

²⁸ Esta máquina visava essencialmente acelerar a realização dos cálculos matemáticos necessários para o disparo das peças de artilharia (veja-se Ceruzzi, 1983: 104 e ss.). Mais tarde, este mesmo problema viria a merecer a atenção de Wiener, servindo como objecto de estudo da própria Cibernética, designadamente, no aperfeiçoamento do conceito de *feedback* (vd. por exemplo, Wiener, 1971 e Matellart, 2002: 56). Mais informação [em linha]: <http://en.wikipedia.org/wiki/ENIAC>; [em linha]: http://en.wikipedia.org/wiki/John_von_Neumann.

²⁹ Ceruzzi, (1983: 105, tradução nossa), aponta números um pouco mais modestos mas, ainda assim, assinaláveis. “O que é tão importante acerca da computação a velocidades electrónicas? O ENIAC computava cerca de 500 vezes mais rápido do que qualquer dos computadores electromecânicos, uma diferença de escala que fazia dele um tipo de máquina inteiramente novo. Com uma máquina de relés era sempre possível medir o poder de processamento em termos do número de humanos que podia substituir – que era a unidade de medida usada nos resultados publicados das máquinas dos Laboratórios Bell e do Mark 1 [nota nossa: computador britânico da época]. Mas o ENIAC foi construído precisamente para desempenhar uma tarefa que, por natureza, estava para lá das capacidades dos humanos ou dos computadores electromecânicos”.

³⁰ Entre muitas outras novidades técnicas, o EDVAC era já uma máquina binária (por comparação com o seu predecessor, que era decimal) e possuía memória na qual podiam ser armazenados programas. A construção do EDVAC foi proposta logo em 1944, pelos mentores do projecto anterior, aos quais se havia então juntado John von Neumann, e o seu desenho ficou concluído pouco tempo depois. O contrato para a construção foi assinado em 1946. Quando entrou em funcionamento o EDVAC apresentava uma memória de 5,5 Kilobytes e uma capacidade para realizar operações de adição em apenas 864 microssegundos e multiplicações em 2900 microssegundos. Mais informação [em linha]: <http://en.wikipedia.org/wiki/EDVAC>; [em linha]: <http://www.virtualtravelog.net/wp/wp-content/media/2003-08-TheFirstDraft.pdf>; [em linha]: http://en.wikipedia.org/wiki/John_von_Neumann;

³¹ A este respeito vd. Lavington, 1980; Ceruzzi, 1983; [em linha]: [em linha]: http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_computing_hardware; [em linha]: http://en.wikipedia.org/wiki/Colossus_computer; [em linha]: http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_computing.

³² Vd. Wiener 1971; Figueiredo, 2003: 1; Breton, 1994: 29 e ss., 45 e ss., e 1997:142.

³³ Vd. Winkin, (1998: 42, itálicos no original): “[...] mecanismo do *feedback* positivo, aquele que reforça o sistema em sua escalada na direcção da destruição total. [...] A ideia de *feedback* negativo permitia uma conceituação ao mesmo tempo mais simples e mais geral: por autocorreções sucessivas, o sistema é capaz de voltar à estabilidade”. O conceito de feedback foi originalmente apresentado no decurso das conferências da Macy Foundation, as quais contaram, ao longo da sua existência (1946-1953) com as participações de alguns dos mais destacados cientistas mundiais da época, de entre os quais destacamos, Gregory Bateson, Margaret Mead, John von Neumann, Norbert Wiener, Paul Lazarsfeld, Claude Shannon, William Ross Ashby, etc.. Os contributos destas conferências viriam, posteriormente, a estar na origem da Cibernética.

Como em quase todas as histórias, também a informática tem, antes do seu registo cronográfico propriamente dito, uma pré-história. E essa começa, como sublinha Ceruzzi (1983: 3, tradução nossa), muito antes do século XX.

A História da computação, se não a história do computador digital, pode começar na aurora da civilização, quando as pessoas primeiro procuraram medir e manter registo das existências de mantimentos, cuja gestão as libertou da ansiedade da sobrevivência diária. [...] Ou podemos começar a história dos computadores com Blaise Pascal, que em 1642 construiu uma máquina de adição mecânica que realizava a adição automaticamente.

Lavington, (1980: 2) por seu turno, lembra também o contributo de Charles Babbage³⁴ (1791-1871), a quem atribui o mérito de ter sido o primeiro a interessar-se pelas possibilidades proporcionadas pelos computadores baseados em programas armazenados/residentes em memória. Ainda no século XIX, um outro importante contributo é o proporcionado por Hermann Hollerith (1860-1929). “Em 1890 – escreve Mattelart (2002: 45, tradução nossa) – a propósito do Censo Geral, a Administração Federal dos Estados Unidos estreia a máquina de cartões perfurados, inventada dez anos antes pelo estatístico [...], para o processamento automático dos dados recolhidos. A partir de 1896, esta máquina é fabricada e comercializada pela Hollerith Tabulating Machines Corp., base da firma IBM (International Business Machines)”³⁵.

Ceruzzi (1983: 1) esclarece que o computador digital moderno terá sido inventado algures entre 1935 e 1945. Lavington (1980: 2) defende mesmo que, excluindo Babbage da equação, a questão «Quem inventou o computador?» permanecerá, na verdade, irrespondida. Em meados da década de quarenta, argumenta, existiam vários grupos, entre os Estados Unidos, a Grã-Bretanha e a Alemanha para quem, os conceitos de computador digital e de programa em memória eram amplamente familiares. Ainda assim, e seguindo Ceruzzi (1983: 6), o primeiro projecto a ter sido concluído não ocorreu, nos Estados Unidos, ou em Inglaterra, mas sim, na Alemanha. Konrad Zuse, um estudante de engenharia na Universidade Técnica de Berlim, começou por procurar formas alternativas de facilitar o seu extenuante trabalho com cálculos. E, embora, não fosse muito versado na compreensão das máquinas de calcular do seu tempo, a verdade é que, no final da Guerra, o engenheiro alemão, tinha não apenas desenhado e construído vários destes sistemas de cálculo automatizado, como também, lançado as bases para a teoria da computação que apenas viriam ser encontradas nos Estados Unidos e na Inglaterra mais de uma década depois. Os dispositivos electromecânicos da lavra de Zuse foram os primeiros a poderem ser programados³⁶ para efectuarem sequências de cálculos³⁷.

³⁴ Babbage terá desenhado um motor analítico mecânico, controlado por cartões perfurados (recorrendo aos princípios desenvolvidos por Joseph Marie Jacquard no seu tear), que, todavia, nunca conseguiu implementar devido a dificuldades técnicas. Babbage é, não obstante o insucesso do seu projecto, responsável pela introdução de conceitos e soluções técnicas que, somente no início da era da electrónica, quase um século após a sua proposta original, viriam a ser recuperados e efectivamente concretizados. A este respeito, vd. também Mattelart, 2002: 42-43.

³⁵ Vd. também Mattelart, 1996: 72.

³⁶ As noções de programa e, principalmente, de programação assumem-se como questões centrais em toda a ciência dos computadores, posto que, é por meio destas que concretizará a profecia do computador como máquina universal. Observemos, a este respeito, as reflexões de Mattelart, 2002: 58: “Os informáticos começam a desenvolver o seu próprio discurso sobre os sistemas, a comunicação e o controlo. O computador adquire o seu verdadeiro sentido de «máquina universal», capaz, teoricamente, de resolver qualquer problema formulado de maneira suficientemente precisa, isto é, que pudesse ser sistematizado, matematizado, modelizado, reduzido a um algoritmo”.

³⁷ Mais informação, vd. Ceruzzi, 1983: 10 e ss.. Vd. igualmente Mattelart, 2002: 58.

Não parece, por conseguinte, tomando como válidos os argumentos aduzidos por Breton, Lavington e Ceruzzi, subsistirem aprofundadas dúvidas de que, terá sido, neste período de dez anos (1935-1945), que tais máquinas foram originalmente construídas. Por outro lado, cruzando-se os testemunhos destes autores, emerge um conjunto de pioneiros que, terão necessariamente de ser referidos neste âmbito: Zuse, Turing, von Neumann, Wiener. Mas também, numa análise que inclua igualmente uma vertente pré-histórica, Pascal, Jacquard e Babbage.

Destarte, embora antes de 1935 já existissem aparelhos capazes de realizar cálculos e/ou de manipular informação, o facto é que, no dizer Ceruzzi (1983: 1), não se tratavam de verdadeiros computadores. O significado de computador recebia, aliás, até então um entendimento diferente³⁸, tendo vindo a adquirir novas acepções já depois de 1945. Lavington (1980: 1) explica ainda que o computador digital, com programas guardados na memória, ficou conhecido como o computador universal, visto que materializa duas características que se encontravam ausentes noutros tipos de máquinas de calcular³⁹.

Em plena Segunda Guerra Mundial os projectos *Colossus* introduziram uma nova tecnologia. Até então, os sistemas eram essencialmente constituídos por relés capazes de mudar de estado em alguns milissegundos. Com a substituição destes componentes pelas mais modernas válvulas, a velocidade de processamento aumentou substancialmente. As válvulas que só em meados da década de sessenta foram substituídas pela geração seguinte, constituída essencialmente por transístores, permitiram superar a barreira dos microssegundos. Por fim, em finais da década de setenta os transístores passaram a ser desenhados em placas de silício, dando origem aos hoje muito comuns

³⁸ Computador deriva do latim *computare*. A proximidade com conceitos análogos não é mera coincidência. *Computare* viria a evoluir (no português e até à revisão linguista de 1911) para *comptare*, *compta*, isto é, contar e conta. Em rigor, um computador é uma máquina de calcular. Mas é também mais e daí se explica que tanto o castelhano quanto o francês, por exemplo, não seguissem esta linha e tenham optado por uma designação, provavelmente mais adequada à natureza essencial das operações informáticas: o ordenador. No mesmo sentido, Lavington (1980: 1) refere que a palavra computador tinha, até 1940 um único significado: um funcionário equipado com uma calculadora de mão que computava (comptava)/realizava os cálculos necessários para determinar salários, existências, previsões astronómicas, etc., tudo traduzido num processo altamente entediante. Ou ainda, socorrendo-nos de Ceruzzi (1983: 4, tradução nossa) “[...] o computador é algo mais do que somente uma sofisticada máquina de adição, ainda que, não obstante, no coração de cada computador esteja algo como a máquina de somar automática de Pascal. O computador é um sistema de máquinas interconectadas que operam em conjunto de forma coerente. Apenas uma dessas peças faz, realmente, aritmética. Um computador não calcula unicamente: também se lembra do que acabou de calcular, e automaticamente sabe o que tem de fazer com os resultados desses cálculos”. Mais informação, vd. Ceruzzi, 1983: 4-5.

³⁹ As funcionalidades a que se refere o autor consistem, por um lado, na capacidade de armazenamento interno, isto é, a memória, que é utilizada para reter instruções (o programa) e gerir ou trabalhar sobre informação (dados). Por outro, trata-se de uma máquina capaz de produzir determinados resultados (capazes de serem previstos) com base na combinação entre a informação introduzida e os objectivos do programa utilizado. Até à eclosão da Segunda Guerra, Lavington (1980: 4) refere que eram conhecidos três tipos de máquinas de calcular. As mais vulgares eram as calculadoras de mão, do tipo electro-mecânico, as quais conseguiam realizar as quatro operações básicas de adição, subtração, multiplicação e divisão. O tamanho destes aparelhos, muitos deles baseados em invenções alemãs, suecas e americanas, aproximava-se do de uma máquina de escrever. O segundo tipo recorria a cartões perfurados e tinha por base igualmente um sistema electromecânico. Inicialmente destinavam-se a operações de classificação e de catalogação relacionados com comércio e estatísticas diversas, embora, mais tarde, tenham começado a ser usados, também, com finalidade de cálculo científico. Tinham por base os trabalhos que Herman Hollerith e James Powers haviam desenvolvido nos Estados Unidos por volta da viragem para o século XX. O terceiro e último tipo relatado por Lavington consiste, na verdade, no mais espectacular. O Analisador Diferencial (no original, Differential Analyser) consistia numa enorme e poderosa máquina especializada na resolução de equações capaz de resolver com grande rapidez os problemas matemáticos mais complexos, tendo, por conseguinte, desempenhado tarefas muito importantes em várias áreas da investigação científica na época.

circuitos integrados (usualmente conhecidos por *microchips*), cujo preço e tamanho desde então não mais cessou de decrescer⁴⁰. Como observa, com toda a propriedade, Ceruzzi (1983: 1, tradução nossa) da Segunda Guerra Mundial “[...] em diante os computadores continuaram a desenvolver-se e a melhorar, tornando-se dramaticamente baratos e pequenos, mas, na verdade, o seu desenho não se alterou. Por isso a história sobre o que aconteceu naquele período de dez anos revelará boa parte de toda a história do computador tal como é conhecido hoje”.

De facto, assim é. O desenho do moderno computador electrónico, não difere essencialmente do esquema eleito por John von Neumann aquando da elaboração da proposta/relatório do EDVAC⁴¹. Evidentemente que, ao longo destas quase sete décadas o computador transfigurou-se radicalmente. Hoje, um qualquer electrodoméstico possui, de longe, mais poder de processamento do que o mais avançado dos computadores da década de quarenta. Um vulgar telemóvel apresenta, na actualidade, um desempenho milhões de vezes superior à mais extraordinária das máquinas dos meados do século passado. Porém, foi aí que tudo, verdadeiramente, teve o seu início.

Sexta Pista – A Internet: da ARPANET ao WWW

A origem da Internet remonta a Setembro de 1969. O conceito de uma rede de redes, porém, conforme, faz notar Mattelart, (2002: 51, tradução nossa), apoiando-se em Paul Otlet, é anterior em, pelo menos, várias décadas à rede de informação cibernética da actualidade.

“Contrariamente ao que o fascínio pela sociedade das redes poderá fazer crer um século mais tarde, a representação reticular do planeta é [...] muito anterior ao que se convencionou chamar de «revolução da informação». O conceito de rede já jogava com a noção biológica de interdependência, tomada da linguagem do universo da célula. Não é de se estranhar, portanto, que uns quarenta anos depois de ter fundado o Instituto Bibliográfico de Bruxelas, Otlet, antecipe a ideia de rede das redes. No livro [...] Tratado de documentação, o livro sobre o livro, expõe a arquitectura de uma «rede universal de informação e documentação». Uma rede que enlaça centros produtores, distribuidores,

⁴⁰ A este respeito, veja-se também Gates (1995: 27) tradução nossa: "Por volta dos inícios dos anos de 1960, os transístores tinham suplantado os tubos de vácuo na electrónica de consumo". Esta situação ocorreu apenas uma década após ter sido descoberto, nos laboratórios Bell que um pequeno pedaço de silício poderia desempenhar a mesma tarefa que um tubo de vácuo. Além de que podiam funcionar igualmente como interruptores eléctricos, os transístores requeriam muito menos energia, libertavam menos calor e ocupavam menos espaço. Para mais, múltiplos transístores poderiam ser integrados/combinados uns com os outros dando origem aos circuitos integrados. Essa é a base dos computadores de hoje. Circuitos integrados contendo milhares de milhões de transístores, reduzidos a escassos centímetros quadrados. (Gates, 1995: 27). Veja-se ainda Castells, 2007: 61.

⁴¹ “O texto de John von Neumann, conhecido por conter os planos do computador moderno, poderá surpreender porque não constitui *stricto sensu* um trabalho de engenheiro. Não contém qualquer desenho ou qualquer representação gráfica da máquina. Trata-se de um puro texto, escrito em inglês, num estilo decerto particular, mas que nada tem a ver com um documento técnico no sentido clássico do termo” Breton (1997: 142, itálico no original). Veja-se ainda Ceruzzi (1983: 6, tradução nossa): “Depois de 1945 a evolução da tecnologia de computação seguiu uma única linha até ao presente. Com o fim da Segunda Guerra Mundial, os muitos projectos que se encontravam em desenvolvimento um pouco por todo o mundo tornaram-se conhecidos e foram publicados a diversos níveis. Os relatórios das conferências e outras descrições escritas dos primeiros computadores tornaram-se modelos para os computadores seguintes. As ideias e escritos de um homem, John von Neumann, foram especialmente influentes, de tal modo que ainda hoje os computadores são definidos como tendo uma arquitectura do «tipo von Neumann»”.

utilizadores, qualquer que seja a especialização e o lugar. A grande biblioteca está equipada com telas. Graças ao telescópio eléctrico, o livro-telefone permite «ler em casa páginas solicitadas com antecedência de livros expostos na sala de leitura das grandes bibliotecas»⁴².

Interessa-nos, porém, investigar, ainda que resumidamente, o desenvolvimento da ARPANet⁴³, uma rede de computadores surgida no seio da ARPA⁴⁴ (mais concretamente no IPTO⁴⁵), que visava otimizar a utilização e partilha dos recursos de processamento de informação, num tempo em que estes eram simultaneamente escassos e dispendiosos. “A construção da ARPANet – escreve Castells (2007: 26) – justificou-se como um meio de repartir o tempo de trabalho *on-line* dos computadores entre os vários centros de informática interactiva e grupos de investigação da agência”. O caderno de encargos incluía ainda, segundo o mesmo autor, a concepção de uma arquitectura flexível, descentralizada e capaz de sobreviver a um ataque nuclear. Os primeiros quatro nós da rede, localizados na Universidade da Califórnia em Los Angeles (UCLA), no Stanford Research Institute (SRI), na Universidade da Califórnia em Santa Bárbara (UCSB) e na Universidade do Utah, ficaram operacionais logo em 1969. Volvidos dois anos, este número havia crescido para quinze, a maioria ligados a actividades de investigação universitária.

Não demorou muito que o conceito inicial de rede de computadores, ou de partilha de recursos de processamento, mudasse para uma bem mais abrangente arquitectura de rede de redes. O passo seguinte, após uma primeira demonstração bem sucedida num Congresso Internacional em Washington em 1972, visou justamente a ligação da ARPANet a outras redes. As primeiras foram a PRNET e a SATNet, as quais nasceram igualmente no âmbito da ARPA (Castells, 2007: 27). Um tal objectivo impunha desde logo a existência de protocolos de transferência de informação padronizados. Dessa tarefa se ocuparam, entre outros, Vinton Cerf, Robert Kahn, Gerard Lelan e Robert Metcalfe. Assim, surge primeiro, em 1973 o *Transmission Control Protocol* (TCP) e, mais tarde, 1978, o *Inter-network Protocol* (IP) daí resultando o TCP/IP, o padrão sobre o qual foi construída toda a Internet. O TCP/IP visava a substituição de um outro protocolo então dominante na ARPANet (o NPC), mas a sua adopção só viria a concretizar-se mais tarde. Após 1975, a gestão da ARPANet foi transferida para a *Defense Communication Agency* e esta última viria a desenvolver uma nova rede, unificando as pré-existentes nos diferentes ramos das forças armadas: a *Defense Data Network* (Castells 2007: 27-28).

O ocaso da ARPANet começou em 1983. “[O] Departamento da Defesa, preocupado com possíveis violações do seu sistema de segurança, decidiu criar a rede MIL-Net, destinada exclusivamente a funções militares” (Castells, 2007: 28). A ARPA-INTERNet herdeira da ARPANet haveria de ser

⁴² Numa outra passagem igualmente citada por Mattelart, (Otlet, *apud* Mattelart, 2002: 50, tradução nossa) o autor refere que “Otlet cunhou o termo «mundialismo» para melhor realçar a simbiose com uma ideia de rede universal, técnica e, ao mesmo tempo, social. Um pensamento ajustado ao ritmo de ligação do globo, quer pelas redes de cabo submarino, o correio internacional, e outras redes técnicas, como as múltiplas redes comunitárias que surgem durante a segunda metade do século XIX, apoiadas no reconhecimento das liberdades de imprensa, expressão e associação, e [que] deram um impulso inesperado aos intercâmbios entre as sociedades civis”.

⁴³ Para mais informação consultar os sítios Internet, [em linha]: <http://en.wikipedia.org/wiki/ARPANET> e [em linha]: http://www.livinginternet.com/i/ii_arpanet.htm.

⁴⁴ *Advanced Research Projects Agency*. Em Março de 1972 a agência foi renomeada, passando desde então a ser conhecida por DARPA (*Defense Advanced Research Projects Agency*). A ARPA foi um organismo criado pelo governo dos Estados Unidos como resposta ao lançamento do satélite soviético *Sputnik-1*, em 1957. Dedicava-se a projectos de investigação avançada em matéria de defesa. Vd. o sítio da organização, [em linha]: www.darpa.mil.

⁴⁵ *Information Processing Techniques Office* ou, na designação portuguesa, Divisão de Técnicas de Processamento de Informação, cuja fundação remontava a 1962 sob uma unidade pré-existente (Castells, 2007: 26).

convertida numa rede dedicada à investigação e a sua gestão entregue (em 1990) à *National Science Foundation* (NSF). A NSF, que desde 1984 detinha uma rede própria, passou a partir de 1988 a usar como espinha dorsal da NSFNet a arquitectura da ARPANet. Uma vez esvaziada de propósito, obsoleta do ponto de vista tecnológico, e perdido também o seu carácter militar a ARPANet foi desmantelada. Rapidamente a NSF, aproveitando a abertura ao domínio público da tecnologia de criação de redes, o processo de desregulação do sector das telecomunicações e o facto de a maioria dos computadores nos Estados Unidos possuir já, no início da década de 1990, os recursos de *hardware* necessários para aceder a uma rede, promoveu a privatização da Internet, a qual se intensificaria com o encerramento da NSFNet em 1995⁴⁶.

O ambiente desregulado e privado da Internet fomentaram o aparecimento de investidores particulares que começaram a exploração comercial do acesso à Internet (os *Internet Service Providers* – ISP's), construindo as suas próprias redes e pontos de acesso (*gateways*). A rede das redes não mais cessará de crescer, beneficiando de sucessivos desenvolvimentos tanto nas comunicações, como nos computadores, que permitiram a disponibilização em linha de ferramentas e recursos cada vez mais apelativos que, por sua vez criaram mercado para novos utilizadores, gerando economias de escala. Ora, a consequente redução de custos daqui decorrente atraiu novos utilizadores e consumidores, processo que, por sua vez, gerou os recursos necessários para contínuos desenvolvimentos, numa progressão exponencial que não mais cessou.

Este Ciclo Virtuoso da Economia Digital (Comissão Europeia, 2010), não teria sido, contudo, possível, se uma outra revolução não se tivesse produzido. É aqui que entra Timothy Berners-Lee. “O que tornou possível à Internet a sua abrangência mundial foi – na óptica de Castells (2007: 31, itálico no original) – *a world wide web*”. Berners-Lee estava na sua segunda passagem pelo *Centre Européen pour la Recherche Nucléaire* (CERN). Em 1980, o físico inglês, desenvolvera, aquando da sua primeira estada neste laboratório europeu de alta tecnologia sediado na Suíça, um programa de pesquisa de informação, baseado numa solução não linear, isto é, em que o utilizador buscava a informação, não página a página, numa lógica sequencial como usualmente, mas por meio de um esquema de ligações, em forma de teia, entre as diversas palavras-chave. O hipertexto representava uma solução de gestão da informação completamente inovadora. Ao pesquisar uma destas palavras-chave, a pesquisa devolveria um conjunto de resultados, dentro dos quais poderiam existir, se assim programadas, novas ligações a novas palavras, as quais remeteriam para outras e, assim sucessivamente *ad infinitum*... O objectivo principal visava a minimização das perdas de informação decorrentes da

⁴⁶ A par com a ARPANet, merece igualmente referência o aparecimento, em França, durante a década de 1980, de um serviço que funcionava identicamente sobre as redes telefónicas. O *Minitel*, lançado em 1982 pela *Poste, Téléphone et Télécommunications* (PTT), a empresa gaulesa de serviços postais e telefónicos, apresentava-se então como uma aplicação de videotexto em linha. Entre outras operações, os utilizadores podiam efectuar compras em linha, reservas nos comboios, consultar as cotações bolsistas, efectuar pesquisas na lista telefónica e possuir uma caixa de correio electrónico. Era também possível conversar em linha, uma aplicação surgida na antecâmara das salas de conversação (*chats*) que a Internet viria, mais tarde, a popularizar. O *Minitel* apresentou-se, pois, como uma Internet com roupa civil. Ainda hoje o serviço conta com cerca de dez milhões de acessos mensais e foi o motivo que levou, durante bastante tempo, ao parco interesse que os franceses demonstraram na Internet. Hoje, dada a progressiva perda de importância, bem como a sua crescente desactualização face à tecnologia mais aberta e global permitida pela Internet, a *France Télécom* anunciou o encerramento, para o final do mês de Junho de 2012, deste serviço pioneiro. Além da França, outros países desenvolveram sistemas semelhantes, como Reino Unido, Alemanha, Irlanda, Canadá, Itália, etc.. Mais informação [em linha]: <http://en.wikipedia.org/wiki/Minitel>; [em linha]: <http://www.dlib.org/dlib/december95/12kessler.html>; [em linha]: <http://www.minitel.fr/> (o sítio oficial).

acumulação de dados de um projecto colossal como, no caso, o LHC, e, simultaneamente, otimizar e racionalizar a gestão e pesquisa da informação relativa ao mesmo. *Enquire* fora o nome com que o cientista baptizara o seu primeiro projecto.

Depois de um interregno de alguns anos, Tim Berners-Lee voltou ao CERN e, em 1989, apresentou, sob a forma de proposta⁴⁷, uma versão melhorada deste seu pesquisador (*browser*). O ponto de partida para este projecto resume-o Berners-Lee:

“Muitas das discussões acerca do futuro no CERN e da era do LHC terminam com a questão: «*Sim, mas como iremos manter os registos de um tão grande projecto?*». Esta proposta fornece uma resposta para tais questões. Primeiramente, discute o problema do acesso à informação no CERN. Depois, introduz a ideia de sistemas de informação ligados e compara-os com maneiras menos flexíveis de pesquisa de informação. Depois, sumariza a minha curta experiência com sistemas de texto não-linear conhecidos como hipertexto, descreve quais as necessidades do CERN de um tal sistema e qual a indústria que o pode fornecer. Por fim, sugere etapas que deveremos tomar para nos envolvermos agora com o hipertexto, de modo a que, individual e colectivamente, possamos compreender o que estamos a criar (Berners-Lee, 1989, disponível em linha: <http://www.w3.org/History/1989/proposal.html>, tradução nossa)⁴⁸.

Com a colaboração de Robert Cailliau, um engenheiro de sistemas, juntos construíram um navegador/editor de páginas Web, dando forma ao *World Wide Web*, o nome que escolheram para este sistema de hipertexto (Castells, 2007: 32; <http://info.cern.ch/>). Aos já existentes *Transfer Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP) (surgidos no contexto da ARPANet) foi adicionado o *WWW*. O objectivo de criar uma aplicação de hipertexto, e um sistema informático descentralizado, ao alcance de qualquer computador pessoal, através de uma rede, ganhava forma. Para o êxito do projecto era igualmente indispensável o desenho de um serviço de endereçamento. Surge deste modo o *Domain Name System* (DNS).

Resolvidos estes desafios, em Agosto de 1991, o endereço <http://info.cern.ch/hypertext/WWW/TheProject.html> (cuja versão original já não se encontra disponível⁴⁹) tornava-se oficialmente o primeiro sítio da Internet, disponibilizando o *software* para o *browser* *www*⁵⁰. Vários grupos de *hackers* começaram então a desenvolver os seus próprios programas de pesquisa de informação. É neste contexto que surge o *Mosaic*, o primeiro *browser* com uma orientação vincadamente comercial (Castells 2007: 32), desenvolvido por Mark Andressen e Eric Bina no Centro Nacional de Aplicações para Supercomputadores da Universidade de Illinois, e que foi disponibilizado de forma gratuita na Internet. Em 1994, foi fundada (por Jim Clark, Mark Andressen e Eric Bina) a

⁴⁷ Mais informação, [em linha]: <http://www.w3.org/History/1989/proposal.html>; [em linha]: <http://info.cern.ch/Proposal.html>. Veja-se igualmente, Norris, 2001: 1.

⁴⁸ Na conclusão, o autor acrescenta ainda que “[d]evemos trabalhar com vista a um sistema de informação universal ligado, no qual generalidade e portabilidade são mais importantes do que técnicas gráficas fantasistas e serviços extra complexos. O objectivo será permitir um local no qual possa ser encontrada qualquer informação ou referência que alguém achou relevante, e um meio de encontrá-la mais tarde” (Berners-Lee, 1989, [em linha]: <http://www.w3.org/History/1989/proposal.html>, tradução nossa).

⁴⁹ Existe, todavia, uma cópia posterior deste primeiro endereço [em linha]: <http://www.w3.org/History/19921103-hypertext/hypertext/WWW/TheProject.html>. Vd. ainda as seguintes ligações que mostram imagens dos trabalhos originais de Berners-Lee: a versão original [em linha]: <http://info.cern.ch/NextBrowser.html>; e a versão posterior de 1993 [em linha]: <http://info.cern.ch/NextBrowser1.html>.

⁵⁰ Para mais informação consultar [em linha]: <http://info.cern.ch/>.

Mosaic Communications, que viria a dar origem à *Netscape Communications*, empresa que comercializou o primeiro *browser* puramente comercial: o *Netscape Navigator*. Só em 1995, com a fusão do MS-DOS e do Windows no Windows 95 a Microsoft «acordou» (nos termos de Castells, 2007: 33), para a Internet, passando a incluir no seu novo sistema operativo (Windows 95) uma aplicação especificamente concebida para a navegação na *World Wide Web*: o *Internet Explorer*.

Desde então inúmeras aplicações foram desenvolvidas na e para a Internet: motores de busca, navegadores, sistemas de segurança, etc.. A Internet criou oportunidades de negócio gigantescas, tornou-se um mercado colossal e, no presente, algumas das maiores empresas mundiais encontram-se, por via directa ou indirecta, ligadas à economia digital⁵¹. As sociedades terão conhecido, por via da Internet, a mais radical e profunda transformação desde que o homem é homem, num processo cujos efeitos se encontram ainda largamente por compreender, posto que, a reflexão sobre a Rede não logrou superar ainda sequer as balizas de uma análise baseada nas oscilações de superfície.

REFERÊNCIAS / REFERENCES

- BELL, Daniel (1973). *The Coming of Post-Industrial Society*. New York. Basic Books, Inc., Publishers.
- BELL, David (2001). *An Introduction to Cibercultures*. New York. Routledge.
- BELL, David (2007). *Cyberculture Theorists – Manuel Castells and Donna Haraway*. Oxon. Routledge.
- BRETON, Philippe (1994). *A Utopia da Comunicação*. Lisboa. Instituto Piaget.
- BRETON, Philippe (1995). *À Imagem do Homem — Do Golem às Criaturas Virtuais*. Lisboa. Instituto Piaget.
- BRETON, David Le (2003). *Adeus ao Corpo – Antropologia e Sociedade*. Campinas – São Paulo. Papyrus Editora.
- BURROUGHS, William Seymour (1994). *A Revolução Electrónica*. Lisboa. Vega.
- CÁDIMA, Francisco Rui (1996). *História e Crítica da Comunicação*. Lisboa. Século XXI.
- CARDOSO, Gustavo (2006). *Os Media na Sociedade em Rede*. Lisboa. Fundação Calouste Gulbenkian.
- CARDOSO, Gustavo (2006). *The Media in the Network Society: Browsing, News, Filters and Citizenship*. Lisboa.
- CIES – Centre for Research and Studies in Sociology.
- CARDOSO, Gustavo (1999). *À Sombra da Comunicação e da Informação*. [em linha]: <http://bocc.ubi.pt/pag/cardoso-gustavo-sombra-comunicacao.html>.
- CASTELLS, Manuel (2007). *A Galáxia Internet – Reflexões sobre Internet, Negócios e Sociedade*. Lisboa. Fundação Calouste Gulbenkian.

⁵¹ Veja-se o exemplo da Apple. A empresa tecnológica fundada por Steve Jobs e Steve Wozniak superou, no dia 09-08-2011 (tendo a partir de meados de Janeiro de 2012 passado a ocupar essa mesma de posição de forma mais estável), a Exxon enquanto empresa com maior capitalização bolsista do mundo. Vd. [em linha]: http://www.jornaldenegocios.pt/home.php?template=SHOWNEWS_V2&id=500769). Já antes, também a Microsoft e a America On-Line (AOL) tinham alcançado idêntica proeza. Ainda a este respeito, lembremos alguns dos negócios mediáticos (e bilionários) envolvendo empresas tecnológicas, como a compra, por exemplo, dos negócios Youtube, Doubleclick ou Motorola Mobility pela Google, da Nokia e do Skype pela Microsoft, do Instagram e do WhatsApp pelo Facebook a fusão, mais antiga, da AOL com a Time Warner, a fusão entre a Hewlett-Packard e a Compaq, ou ainda a da Fujitsu com a Siemens, etc.. Isto mesmo é referido por Lash (2002: 143). A capitalização de mercado, sustenta, estava ao tempo dos caminhos-de-ferro ligada aos activos, mas na dimensão da propriedade real. Agora também está ligada aos activos, mas na perspectiva do capital intelectual, da propriedade intelectual. Esta é uma situação que pode ajudar a justificar as teses daqueles que anunciam uma mudança de paradigma. Da antiga para a nova economia, os activos reais da Exxon são superados pelos activos imateriais da Apple, empresa toda ela da sociedade da informação.

- CASTELLS, Manuel e CARDOSO, Gustavo (2005). *A Sociedade em Rede - Do Conhecimento à Acção Política*. Lisboa. Imprensa Nacional Casa da Moeda.
- CASTELLS, Manuel (2005). *A Era da Informação (Volume I): Economia Sociedade e Cultura – A Sociedade em Rede*. Lisboa. Fundação Calouste Gulbenkian.
- CASTELLS, Manuel (2003). *A Era da Informação (Volume II): Economia Sociedade e Cultura – O Poder da Identidade*. Lisboa. Fundação Calouste Gulbenkian.
- CASTELLS, Manuel (2003). *A Era da Informação (Volume III): Economia Sociedade e Cultura – O Fim do Milénio*. Lisboa. Fundação Calouste Gulbenkian.
- CERUZZI, Paul E. (1983). *The Prehistory of the Digital Computer, From Relays to the Stored Program Concept, 1935-1945*. Westport, Connecticut. Greenwood Press. [em linha]: <http://www.ed-thelen.org/comp-hist/Reckoners.html>.
- COMISSÃO EUROPEIA (2010a). *Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões - Uma Agenda Digital para a Europa*. Bruxelas. Documento de Trabalho. [em linha]: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0245:FIN:PT:PDF>.
- COMISSÃO EUROPEIA (2008). *Comunicação ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões – Comunicação Sobre as Futuras Redes e a Internet*. Documento de trabalho. [em linha]: http://www.unic.pt/images/stories/com2008_0594pt01.pdf.
- COMISSÃO EUROPEIA (2005). *Comunicação da Comissão ao Conselho, Parlamento Europeu, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões – i2010 – Uma Sociedade da Informação Europeia para o Crescimento e para o Emprego*. Documento de trabalho. [em linha]: http://www.unic.pt/images/stories/publicacoes/com_229_i2010_pt.pdf.
- CREMADES, Javier (2007). *Micro poder – La Fuerza del Ciudadano en la Era Digital*. Madrid. Espasa Hoy.
- DERTOUZOS, Michael (1996). *What Will Be: How the New World of Information Will Change Our Lives*. San Francisco. HarperSanFrancisco.
- DIMAGGIO, Paul, HARGITTAI, Eszter, NEUMAN, W. Russel e ROBINSON, John P. (2001). “Social Implications of the Internet”. *Annual Review of Sociology*, n.º 27, pp. 307-336. [em linha]: <http://webuse.org/p/a07>.
- DREXLER, Eric (1993). *La Nanotecnología – El Surgimiento de las Máquinas de Creación*. Barcelona. Gedisa Editorial.
- DRUCKER, Peter (1993). *Post-Capitalist Society*. Oxford. Butterworth-Heinemann Ltd..
- ESTEVES, João Pissarra (org.) (2011). *Media e Jornalismo – Revista do Centro de Investigação Media e Jornalismo*, n.º 18, Vol. 10, N.º 1 – Primavera/Verão 2011 – Digital Divides / Fracturas Digitais. Lisboa. Centro de Investigação Media e Jornalismo.
- ESTEVES, João Pissarra (2011). “Novos Media e Deliberação: Sobre Redes, Tecnologia, Informação e Comunicação”. In Esteves, João Pissarra (org.) (2011). *Media e Jornalismo – Revista do Centro de Investigação Media e Jornalismo*, n.º 18, Vol. 10, N.º 1 – Primavera/Verão 2011 – Digital Divides / Fracturas Digitais, pp. 31-45. Lisboa. Centro de Investigação Media e Jornalismo.
- FIGUEIREDO, Alexandre. “Exclusão digital na Sociedade da Informação”. In *Mátria XXI*, n.º 2, Maio de 2013, *Revista do Centro de Investigação Professor Doutor Joaquim Veríssimo Serrão*. Santarém. Centro de Investigação Professor Doutor Joaquim Veríssimo Serrão / Câmara Municipal de Santarém.
- FIGUEIREDO, Alexandre (2012a). “Sociedade da Informação: Breves apontamentos históricos e conceituais”. In *Mátria XXI*, n.º 1, Dezembro de 2012, *Revista do Centro de Investigação Professor Doutor Joaquim Veríssimo*

Serrão, pp. 263-285. Santarém. Centro de Investigação Professor Doutor Joaquim Veríssimo Serrão / Câmara Municipal de Santarém.

FIGUEIREDO, Alexandre (2011). "Online Deliberation: Design, Research, and Practice". In ESTEVES, João Pissarra (org.) (2011). *Media e Jornalismo – Revista do Centro de Investigação Media e Jornalismo*, n.º 18, Vol. 10, N.º 1 – Primavera/Verão 2011 – Digital Divides / Fracturas Digitais. Lisboa. Centro de Investigação Media e Jornalismo. Em linha: http://www.cimj.org/images/stories/docs_cimj/18recensao-2.pdf.

FIGUEIREDO, Alexandre (2012). "As Iniciativas Europeias em Matéria de Promoção da Sociedade da Informação". In APARÍCIO, Maria Irene e FIGUEIREDO, Alexandre (eds.) (2012). *Artciencia.com, Revista de Arte, Ciência e Comunicação, Year VII, issue 16, May-November 2012*. [em linha]: <http://www.artciencia.com/index.php/artciencia/article/view/62/238>.

FIGUEIREDO, Alexandre (2006). *Pós-Humano: Redesenhando/Recriando o Corpo, Recombinando Elementos*. (Dissertação de Mestrado). [em linha]: <http://www.artciencia.com/index.php/artciencia/article/view/16/27>.

FISKE, John (2004). *Introdução ao Estudo da Comunicação*. Porto. Edições Asa.

FUCHS, Christian (2008). *Internet and Society – Social Theory in the Information Age*. New York. Routledge.

FUKUYAMA, Francis (2002). *O Nosso Futuro Pós-Humano – Consequências da Revolução Biotecnológica*. Lisboa. Quetzal Editores.

GATES III, William H. (1995). *The Road Ahead*. London. Penguin Group.

HARGITTAI, Eszter (2010). "Digital Na(t)ives? Variation in Internet Skills and Uses among Members of the "Net Generation"". In *Sociological Inquiry*. 80 (1), pp. 92-113. [em linha]: <http://webuse.org/p/a29>.

HASSAN, Robert (2004). *Media, Politics and the Networked Society*. Berkshire. Open University Press.

HAYLES, Katherine (1999). *How We Became Post Human: Virtual Bodies in Cybernetics, Literature, and Informatics*. Chicago. The Chicago University Press.

HOUAISS, António e VILLAR, Mauro de Salles (2003). *Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa*. Lisboa. Temas e Debates.

HOHLFELDT, Antonio, MARTINO, Luiz C., FRANÇA, Vera Veiga (orgs.) (2001). *Teorias da Comunicação – Conceitos, escolas e tendências*. Petrópolis. Editora Vozes.

IDATE (2011). *Digiworld Yearbook 2011*. Montpellier. IDATE. [em linha]: http://www.idate.org/en/Digiworld-store/Collection/DigiWorld-Yearbook_9/DigiWorld-Yearbook-2011_550.html.

IDATE (2010). *Digiworld Yearbook 2010*. Montpellier. IDATE. [em linha]: http://www.idate.org/en/Digiworld-store/DigiWorld-Yearbook-2010_476.html.

INGLIS, Fred (1993). *A Teoria dos Media*. Lisboa. Vega.

JEANNENEY, Jean-Noël (2003). *Uma História da Comunicação Social*. Lisboa. Terramar.

JUNQUEIRO, Raúl (2002). *A Idade do Conhecimento – A Nova Era Digital*. Lisboa. Editorial Notícias.

KAKU, Michio (2006). *Visões*. Lisboa. Bizâncio.

KERCKHOVE, Derrick de (1997). *A Pele da Cultura*. Lisboa. Relógio D'Água.

LASH, Scott (2002). *Critique of Information*. London. Sage Publications.

LAVINGTON, Simon H. (1980). *Early British Computers - The Story of Vintage Computers and the People Who Built Them*. Manchester. Manchester University Press. [em linha]: <http://www.ed-thelen.org/comp-hist/EarlyBritish.html>.

LEADBEATER, Charles (2000). *Living on Thin Air: The New Economy*. London. Penguin Books Ltd..

- LEMOS, André (1998). *O Imaginário da Cibercultura*. [em linha]: http://www.seade.gov.br/produtos/spp/v12n04/v12n04_07.pdf.
- LEROI-GOURHAN, André (1990). *O Gesto e a Palavra 1 — Técnica e Linguagem*. Lisboa. Edições 70.
- LÉVY, Pierre (2003). *Ciberdemocracia*. Lisboa. Instituto Piaget.
- MALIK, Suhail (2005). “Information and Knowledge”. In *Theory, Culture & Society* 22, pp. 29– 49.
- MARTIN, Bill (2004). *Information Society Revisited: From Vision to Reality*. Sage. [em linha]: <http://jis.sagepub.com/content/31/1/4>.
- MATTELART, Armand (2011). “New International Debates on Culture, Information, and Communication”. In WASKO, Janet, MURDOCK, Graham, SOUSA, Helena (eds.) (2011). *The Handbook of Political Economy of Communications*. Chichester, West Sussex. Blackwell Publishing Ltd..
- MATTELART, Armand (2002). *Historia de la sociedad de la información*. Barcelona. Paidós.
- MATTELART, Armand (1999). *A Mundialização da Comunicação*. Lisboa. Instituto Piaget.
- MATTELART, Armand (1996). *A Invenção da Comunicação*. Lisboa. Instituto Piaget.
- MAY, Christopher (Ed.), (2003). *Key Thinkers for the Information Society*. London. Routledge.
- McLUHAN, Marshall (1977a). *La Galaxie Gutenberg 1*. s./l.. Gallimard.
- McLUHAN, Marshall (1977b). *La Galaxie Gutenberg 2*. s./l.. Gallimard.
- McLUHAN, Marshall e FIORE, Quentin (2001). *The Medium is the Massage*. Corte Madera. Gingko Press.
- MISA, Thomas J. e SCHOT, Johan (2005). “Introduction”. In *History and Technology, Vol. 21*, pp. 1-19. [em linha]: <http://dx.doi.org/10.1080/07341510500037487>.
- MITCHELL, William (1999). *The City of Bits – Space, Place and the Infobahn*. Cambridge, Massachusetts. The MIT Press.
- MORAVEC, Hans (1992). *Homens e Robots – O Futuro da Inteligência Humana e Robótica*. Lisboa. Gradiva.
- NEGROPONTE, Nicholas (1995). *El Mondo Digital (Being Digital)*. Barcelona. Ediciones B., S.A..
- NORRIS, Pippa (2001). *Digital Divide – Civic Engagement, Information Poverty, and the Internet Worldwide*. Cambridge. Cambridge University Press.
- OBERCOM (2012). *A Sociedade em Rede em Portugal 2012 – A Internet em Portugal*. Lisboa. Obercom. [em linha]: <http://www.obercom.pt/client/?newsId=548&fileName=sociedadeRede2012.pdf>.
- OBERCOM (2010). *A Utilização da Internet em Portugal 2010*. Lisboa. Obercom. [em linha]: <http://www.obercom.pt/content/688.np3>.
- OBERCOM (2010). *Europe’s Digital Competitiveness Report 2010*. Lisboa. Obercom. [em linha]: http://www.obercom.pt/client/?newsId=515&fileName=5m3_15.pdf.
- OBERCOM (2009). *A Internet em Portugal 2009*. Lisboa. Obercom. [em linha]: <http://www.obercom.pt/content/641.np3>.
- OBERCOM (2008). *A Internet em Portugal (2003-2007)*. Lisboa. Obercom. [em linha]: <http://www.obercom.pt/content/468.np3>.
- OBERCOM (2008). *A Sociedade em Rede em Portugal 2008 – Internet*. Lisboa. Obercom. [em linha]: http://www.obercom.pt/client/?newsId=548&fileName=fr_sr_2008.pdf.
- OCDE (2005). *OECD Guide to Measuring the Information Society, 2005*. OECD Publishing. [em linha]: www.oecd.org/dataoecd/41/12/36177203.pdf.
- OCDE (2009). *OECD Guide to Measuring the Information Society, 2009*. OECD Publishing. [em linha]: www.oecd.org/dataoecd/25/52/43281062.pdf.
- OCDE (2011). *OECD Guide to Measuring the Information Society, 2011*. OECD Publishing. [em linha]: <http://dx.doi.org/10.1787/10.1787/9789264113541-en>.

- PINTÉR, Róbert (Ed.), (2008). *Information Society – From Theory to Political Practice*. Budapest. Gondolat – Új Mandátum.
- PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA (2000). *Os Cidadãos e a Sociedade de Informação*. Lisboa. INCM.
- QUINTERO, Alejandro Pizarroso (1996). *História da Imprensa*. Lisboa. Planeta Editora.
- ROBINS, Kevin e WEBSTER Frank (2005). *Times of the Tecnoculture*. London. Routledge.
- RODRIGUES, Adriano Duarte (s/d.). *O Campo dos Media*. Lisboa. Vega.
- SAGAN, Carl (1998). *Biliões e Biliões*. Lisboa. Gradiva.
- SAPERAS, Enric (1993). *Os Efeitos Cognitivos da Comunicação de Massas*. Porto. Edições Asa.
- SCHILLER, Dan (2002). *A Globalização e as Novas Tecnologias*. Lisboa. Editorial Presença.
- SCHOT, Johan e OLDENZIEL, Ruth (2005). *Inventing Europe – Technology and the Making of Europe from 1850 to the Present*. [em linha]: www.informaworld.com/index/713643059.pdf.
- SFEZ, Lucien (s/d.). *A Comunicação*. Lisboa. Instituto Piaget.
- SHENK, David (1997). *Data Smog: Surviving the Information Glut*. New York. HarperCollins Publishers.
- SPENGLER, Oswald (1993). *O Homem e a Técnica*. Lisboa. Guimarães Editores.
- TIBON-CORNILLOT, Michel (1997). *Os Corpos Transfigurados – Mecanização do Vivo e Imaginário da Biologia*. Lisboa. Instituto Piaget.
- TOFFLER, Alvin (1980). *The Third Wave – The Classic Study of Tomorrow*. New York. Bantam Books.
- TURKLE, Sherry (1989). *O Segundo Eu – Os Computadores e o Espírito Humano*. Lisboa. Editorial Presença.
- VAN DER VLEUTEN, Erik e KAIJSER, Arne (2005). “Networking Europe”. In *History and Technology, Vol. 21*, pp. 21-48. [em linha]: <http://dx.doi.org/10.1080/07341510500037495>.
- VICENTE, Dário Moura (2005) *Problemática Internacional da Sociedade da Informação*. Coimbra. Almedina.
- VIRILIO, Paul (1993). *A Inércia Polar*. Lisboa. Publicações Dom Quixote.
- WASKO, Janet, MURDOCK, Graham, SOUSA, Helena (eds.) (2011). *The Handbook of Political Economy of Communications*. Chichester, West Sussex. Blackwell Publishing Ltd..
- WEAVER, Warren (1971). “The Mathematics of Communication”. In COHN, G. (Org.) *Comunicação e Indústria Cultural*. São Paulo. Companhia Editora Nacional.
- WEBSTER, Frank (2002). *Theories of the Information Society – Second Edition*. London. Routledge.
- WIENER, Norbert (1978). *Cibernética e Sociedade — O Uso Humano de Seres Humanos*. São Paulo. Editora Cultrix.
- ZARTARIAN, Vahé e NOËL, Emile (2002). *Cibermundos – Para Onde nos Levas Big Brother?*. Porto. Âmbar.