

# NOTAS SOBRE O CONCEITO DE SINGULARIDADE TECNOLÓGICA

ARTUR ALVES

Faculdade de Ciências Sociais e Humanas - Universidade Nova de Lisboa<sup>1</sup>  
arturjmalves@gmail.com

RECIBIDO: 09-07-2007

ACEPTADO: 29-01-2008

**Resumo:** A ideia de uma singularidade tecnológica coloca-nos perante a questão de saber qual o lugar do ser humano num mundo onde coexiste com uma forma de super-inteligência. Embora a nossa capacidade de prever as consequências diminua com a aceleração da evolução tecnológica, este cenário suscita a necessidade de uma reflexão no âmbito da filosofia da tecnologia, que clarifique os problemas formais e materiais levantados. Entre estes estão os potenciais riscos existenciais das muitas incógnitas dos actuais rumos das tecnologias convergentes.

**Palavras-chave:** singularidade, tecnologias convergentes, determinismo tecnológico, risco existencial

**Abstract:** The idea of a technological singularity raises the problem of the place of human being in a world where it would coexist with a form of super-intelligence. Although our ability to foresee any consequences diminishes with the acceleration of technological evolution, this scenario creates the need to reflect inside the philosophy of technology for clarifying some formal and material problems. Among these ones, we consider here the potential existential risks derived from certain aspects of converging technologies.

**Keywords:** singularity, converging technologies, technological determinism, existential risk

## Introdução

O tópico da aceleração tecnológica está presente em todos os livros de divulgação (e ficção) científica; faz parte da mística da tecnologia e, sobretudo, da ideia de progresso. Cada grande inovação tecnológica traz consigo anúncios de uma espécie de solução geral para os problemas e esperanças da Humanidade. Quanto deste corpo de apologias é mera publicidade? Será possível um questionamento crítico destas perspectivas que as integre no âmbito de uma filosofia da tecnologia?

A lei de Moore, segundo a qual a complexidade de um circuito integrado duplica a cada 18 meses, fazendo o preço decrescer, parece apontar para um aumento sustentável do poder de computação, que diversos factores

---

<sup>1</sup> Este trabalho foi realizado com o apoio da Bolsa de Doutoramento n.º SFRH/BD/22292/2005 da Fundação para a Ciência e Tecnologia.

podem ainda apoiar para além dos limites actualmente descritos para a construção dos elementos electrónicos – emergência de novos paradigmas na engenharia electrónica, de acordo com Ray Kurzweil, ou novas opções para as arquitecturas actuais. Potencialmente, os computadores podem ultrapassar o cérebro humano em breve. A evolução destes sistemas tem ido no sentido de crescente eficiência e complexidade, o que os torna tão pervasivos quanto indispensáveis. É por isso que um salto qualitativo aqui é estratégico para o futuro das sociedades.

O ritmo de crescimento da inovação, por outro lado, tem apenas de continuar a evoluir da mesma forma, até ser desenvolvida uma supermáquina capaz de acelerar ainda mais o ritmo de inovação (talvez mesmo criando uma máquina ainda mais inteligente, aumentando dramaticamente a quantidade de inteligência disponível na Terra), alcançando o ponto de *feedback* explosivo em que a dinâmica e complexidade do conhecimento e da tecnologia ficaria fora da esfera humana. Esse ponto fulcral e imprevisível é a Singularidade.

### **O que é a Singularidade?**

As previsões para a ocorrência de uma singularidade tecnológica do tipo computacional – esse ponto em que a tecnologia deixa de estar sob o nosso controlo – apontam para 2030 ou 2050 (Vinge). Mas há diversos pontos de vista, que chamam a nossa atenção para aspectos notáveis da reflexão actual acerca do impacto dessa eventualidade, e vários caminhos para a alcançar (*software* com capacidade para aprender, entidades artificiais surgidas por evolução de sistemas computacionais, integração do sistema nervoso humano com *hardware*, fusão de seres humanos e computadores através de interfaces ou redes computacionais auto-organizadas).

Não nos limitemos ao ramo computacional. As ciências biológicas também poderão colocar ao nosso dispor meios para ampliar as capacidades humanas: manipulação genética, controlo de características antes da fecundação, cultivo de órgãos *in vitro*, são apenas algumas das possibilidades. O aspecto fundamental da Singularidade é a alteração da ecologia tecnológica: o forte ritmo de inovação transformaria continuamente o mundo e o próprio ser humano, tornando inútil (ou extremamente difícil) o esforço de previsão. O surgimento de uma super-inteligência tornaria o mundo e a tecnologia infinitamente mais complexos. O mecanismo de *feedback* entre uma super-inteligência e os recursos tecnocientíficos que ela pudesse produzir seria tão imparável quanto o actual fluxo de novidades. E seria muito mais rápido. Quando nos cruzamos com

discursos entusiásticos acerca da forma como a nanotecnologia, ou a biotecnologia, vão mudar o nosso mundo como cornucópias de recursos e produtos, estamos apenas a assistir a exercícios de imaginação, que tentam prever o que é possível fazer com as actuais ideias em desenvolvimento.

A atitude mais moderada vê essa singularidade como um dos muitos riscos previsíveis para o futuro e, sem os descartar, procura soluções antecipadas. É o caso de Nick Bostrom, Raymond Kurzweil, Eliezer Yudkowsky e Hans Moravec. O movimento denominado “singularitarianismo”<sup>2</sup>, cujos princípios são clarificados por Yudkowsky em «*The Singularitarian Principles*»<sup>3</sup>, postula que a criação de uma inteligência que supere a humana é possível e desejável; mais ainda, defende que esse tipo de super-inteligência poderia possuir qualidades morais, sendo mais constante na sua atitude moral do que o ser humano. Tudo dependeria da programação: «*It seems that the best way to ensure that a superintelligence will have a beneficial impact on the world is to endow it with philanthropic values*»<sup>4</sup>. Na construção de uma tal entidade, o elemento filantrópico seria absolutamente decisivo, sob pena de dar azo a uma distopia semelhante à de Harlan Ellison em «*I Have no Mouth and I Must Scream*».

Uma IA benevolente, ou “singularidade positiva” (em oposição à singularidade negativa<sup>5</sup>) seria, então, a solução para todos os problemas da Humanidade: muito mais inteligente, benévola e racional do que um ser humano, estaria em posição de “tomar conta” das actividades humanas e abrir a porta para a era pós-humana. Por definição, o mundo após a ocorrência da singularidade é imprevisível, mas as possibilidades de desenvolvimento tecnológico seriam infinitas. O termo usado por Yudkowsky é «apoteose» (os destaques são nossos):

The Singularity holds out the possibility of winning the Grand Prize, the true Utopia, the *best-of-all-possible-worlds* - not just freedom from pain and stress or a sterile round of endless physical pleasures, but *the prospect of endless growth for every human being* - growth in mind, in intelligence, in strength of personality; life without bound, without end; experiencing everything we've dreamed of experiencing, becoming everything we've ever dreamed of being; not for a billion years, or ten-to-the-billionth years, but forever... or perhaps embarking together on some still greater adventure of which we cannot even conceive. That's the *Apotheosis*.<sup>6</sup>

---

<sup>2</sup> Or. “Singularitarianism”.

<sup>3</sup> Cf. YUDKOWSKY, 2001b. Os números de página de trabalhos *online* citados referem-se a versões impressas e podem estar sujeitos a variações.

<sup>4</sup> In BOSTROM, 2003a: 5.

<sup>5</sup> Para a distinção, v. BRIN, 2006: 10-11.

<sup>6</sup> In YUDKOWSKY, 2001b: 3-4.

Difícilmente encontraremos maior entusiasta da singularidade do que Yudkowsky. Todavia, enquanto parte do movimento trans-humanista, o singularitarianismo enquadra-se bem na tentativa de definir as novas criações do Homem como um passo em frente na evolução, que deixaria para trás o ser humano puramente *wetware* que conhecemos, para o substituir por uma criatura integrada num mundo definido pela tecnologia que criou, em que seria possível uma comunicação universal instantânea entre todas as entidades inteligentes – a participação numa super-entidade de puro conhecimento. A noção radica na religião mística e extática de Teilhard de Chardin, mas é puramente secular, no sentido em que busca a singularidade positiva por meios técnicos, materiais. A grande esperança, por assim dizer, é colocar ao ser humano a possibilidade de se transcender intelectual, física e psicologicamente por meios artificiais, alargando o espectro de modos de existência disponíveis em direção ao propriamente pós-humano<sup>7</sup>.

A tecnologia autonomiza-se de uma forma completa, e passa a aceder a um ramo evolutivo distinto, criando a incerteza sobre a sua qualidade positiva ou negativa – a singularidade seria, numa definição mínima, o momento a partir do qual deixaria de ser possível fazer previsões sobre o desenvolvimento futuro da sociedade. Segundo Vinge, tal estádio ocorreria após uma crescente integração da inteligência humana e artificial, de modo a que deixasse de fazer sentido pensar o humano sem o computador – ou outro tipo de tecnologia fundamental –, até alcançar o ponto em que surja uma entidade capaz de ultrapassar as capacidades cognitivas da dupla que o precedeu. Um supercomputador - ou “super-rede” -, ou entidade trans-humana deste tipo seria necessariamente um líder para os seres humanos, já que nos suplantaria e retiraria do palco principal da história da evolução. A dúvida reside na sua intenção de liderar e fazer beneficência para com o seu antepassado evolucionário.

### **Trans-humanismo sem travões: risco existencial**

Do ponto de vista da cibernética, a perda de controlo implícita na singularidade é um anátema; assim, a posição de Yudkowsky, de acordo com a qual a simbiose entre Homem e máquina atingiria um ponto perfeito, está mais de acordo com a nossa própria percepção da evolução tecnológica, integrando-a com uma necessária perspectiva antropológica. Para a cibernética, o Cérebro Global é uma

---

<sup>7</sup> Cf. BOSTROM, 2003b: 38-45.

alternativa mais plausível, resultando da integração de sistemas cada vez mais sofisticados e mais úteis para o ser humano. Embora não autônomos, tais sistemas poderiam ter propriedades auto-poiéticas não negligenciáveis, sendo sem dúvida ajudas preciosas para lidar com a complexidade, mas sendo, elas próprias, extremamente complexas. Entre as alternativas de uma imprevisibilidade “benéfica” e as distopias mais negras, contudo, é possível colocar questões sobre os riscos colocados por tecnologias tão avançadas.

Desde logo, podemos usar a seguinte definição de risco existencial, de Nick Bostrom:

One where an adverse outcome would either annihilate Earth-originating intelligent life or permanently and drastically curtail its potential. An existential risk is one where humankind as a whole is imperilled. Existential disasters have major adverse consequences for the course of human civilization for all time to come.<sup>8</sup>

A ideia de risco, e sobretudo de risco existencial, está relacionada com a necessidade de decisão (política, económica, tecnológica e ética) em questões que envolvem um grande grau de incerteza e a possibilidade de destruição da vida humana. Assim, um evento como a Singularidade poderia certamente caber nesta categoria, uma vez que, por definição, tem resultados incertos - ou melhor, cria uma dinâmica destabilizadora imprevisível - e possibilidades de evolução negativa. Quando as opções em aberto envolvem consequências negativas demasiado fortes e uma decisão é inevitável, é fundamental preservar a integridade da espécie, ainda que limitando as suas possibilidades desconhecidas de evolução.

É necessário, porém, distinguir os riscos existenciais dos riscos globais, como o aquecimento global (moderado), a guerra convencional ou epidemias moderadamente contagiosas; neste caso, embora a pressão seja suficientemente forte para exigir uma resposta global, não existe um risco tão forte. Embora seja óbvio que esse tipo de problema exige soluções abrangentes, como no caso do problema corrente do aquecimento global, não é de esperar que seja suficientemente alargado para colocar em risco a sobrevivência da espécie.

Uma super-inteligência, da forma prevista no texto clássico de Vinge, é um risco existencial. Não é, contudo, o primeiro risco existencial de natureza tecnológica. É óbvio que, por exemplo, uma guerra nuclear teria o potencial de alterar drasticamente o clima da Terra e, assim, colocar em risco a vida humana, tal como pandemias causadas por bactérias e vírus artificiais (engenharia

---

<sup>8</sup> In BOSTROM:2001:2-3.

genética). A dimensão tecnológica deste problema ilustra claramente a necessidade de uma reflexão ética e global acerca das dificuldades postas pelo equilíbrio dos riscos. O desafio torna-se mais premente com o surgimento de tecnologias são tão abrangentes quanto imprevisíveis. Mesmo que a guerra nuclear não fosse globalmente letal, sabemos que essa é uma forte possibilidade, e não seria sensato arriscar. De modo semelhante, a Singularidade, por definição fonte da maior incerteza, coloca o problema de saber se alguma das suas diversas formas possíveis é aceitável.

Um dos problemas na análise dos riscos tecnológicos é o facto do desenvolvimento tecnocientífico não ser passível de controlo directo. Ainda que fossem instauradas moratórias internacionais para limitar a proliferação ou definir limites éticos no mercado – digamos, por exemplo, às nanotecnologias, devido ao famoso risco associado ao *grey goo* -, não podemos por de parte a hipótese de alguém, em algum país, quebrar as regras numa dada altura. A imposição de limites é, contudo, uma das estratégias que podem ser usadas para reduzir a intensidade dos riscos existenciais, sob os auspícios de entidades políticas nacionais ou supra-nacionais.

Problemática é também a escala de medida do risco. Embora seja possível uma análise quantitativa, por exemplo, a partir da letalidade do fenómeno, existem dimensões qualitativas de definição muito mais complexa, baseada nos valores mais importantes nas sociedades democráticas. «*Philosophers and other humanistic critics (...) argue that technology often threatens other goods, such as civil liberties, personal autonomy, our rights such as due process*»<sup>9</sup>. Este tipo de avaliação tem de ter em conta riscos que não são mensuráveis, e custos a prazo que não podem ser previstos com facilidade, sobretudo quando os empreendimentos são de extrema complexidade e com prazos de impacto muito dilatados.

Embora existam, actualmente, processos de decisão para a gestão e compensação de riscos, é claro que a dimensão da imprevisibilidade dos riscos associados, por exemplo, à emergência de uma super-inteligência artificial, não podem ser compensados com soluções de curto prazo ou sectoriais. Kristin Schrader-Frechette assinala que, do ponto de vista estritamente ético, a compensação monetária nos salários de trabalhadores não é suficiente para anular os riscos implicados numa determinada tecnologia com efeitos *geralmente* benéficos. Assim, o próprio consentimento implícito nesse tipo de acordo é insuficiente, face à imprevisibilidade; o consentimento informado deveria, então,

---

<sup>9</sup> In SCHRADER-FRECHETTE, Kristin, 2005:188

ser substituído pela regra “*maximin*”, que nos aconselha a evitar a opção com piores consequências, ainda que pouco provável<sup>10</sup>.

Nick Bostrom acrescenta a esta uma regra útil para fazer face aos riscos existenciais propriamente ditos, que designa como “*maxipok*”: «Maximize the probability of an okay outcome, where an “okay outcome” is any outcome that avoids existential disaster»<sup>11</sup>. Dada a complexidade da escolha e os prazos dilatados, contudo, este princípio de segurança suficiente deixa-nos exactamente no mesmo vazio político: face a um risco existencial de ordem tecnológica, tal como o que nos é colocado pela Singularidade, o prazo de decisão é relativamente limitado em relação ao prazo de percepção das consequências. I.e., a decisão de tomar providências limitadoras tem de ser feita muito antes das consequências começarem a ser perceptíveis, o que significa:

a) não há lugar para uma decisão suficientemente informada; e

b) pode vir a ser necessário prescindir dos possíveis benefícios actuais e/ou futuros dos processos tecnológicos, a favor da própria sobrevivência futura da espécie.

Os tempos exigem, então, uma ética do compromisso a nível político e uma moral da solidariedade do género humano para o presente e o futuro. Os acordos supranacionais necessários têm de ser vinculativos, independentemente de tendências políticas, quando se destinarem a mitigar um risco existencial.

## Singularidade e a tarefa da Filosofia da Tecnologia

Aquilo que abordamos neste texto não é um fenómeno exclusivamente super-tecnológico, ou um cenário da mais exuberante ficção científica; trata-se de um problema relacionado com a própria organização das sociedades humanas, questão suficientemente urgente e complexa para nos fazer equacionar mutações na estrutura de controlo, se assim lhe podemos chamar. Não é um problema meramente abstracto, mas uma importante questão dos nossos dias, complexa e fascinante.

Vivemos numa era tecnológica de revolução contínua e clara. Como refere Hans Jonas<sup>12</sup>, aquilo que hoje chamamos Revolução Agrícola e Revolução Industrial é um nome útil para designar um conjunto de acontecimentos e processos espaçados ao longo de várias décadas, durante as quais, tal como acontecia no mundo pré-moderno, as inovações surgidas a um ritmo lento se

---

<sup>10</sup> Cf. *idem*, a partir de John Rawls.

<sup>11</sup> In BOSTROM, op. Cit, p. 21. Os destaques são do autor citado.

<sup>12</sup> Cf. JONAS, Hans, 2005.

inseririam num equilíbrio prévio. Todavia, a mutação dos próprios métodos da ciência e da invenção levou a uma acumulação de inovações e uma alteração formal dos antigos equilíbrios. Desde então, a “pressão para a concorrência”, a eficiência e a velocidade operam sobre as dinâmicas tecnológicas e científicas e dão origem a uma instabilidade contínua, equivalente, de facto, a uma revolução tecnológica permanente.

Esta instabilidade, por seu lado, opera sobre a sociedade como um todo, mormente numa economia global, e com o ritmo de inovação tecnológica em progressivo aumento durante os últimos 200 anos, as mudanças sofridas pelo quotidiano do cidadão médio somam-se até o mundo se tornar praticamente irreconhecível. A Singularidade coloca justamente o problema de um crescimento exponencial da aceleração contínua que o mundo já conhece.

Se a tarefa de uma filosofia da tecnologia é compreender aquilo em que se torna o Homem na sua coexistência com a tecnologia, isto é, compreender os usos da tecnologia e efeitos mútuos, como definir então o interesse do estudo da Singularidade? Para além do interesse antropológico, da curiosidade fundamental sobre o futuro e de uma relação interessada com o presente, que contributos podemos extrair do movimento “singularitariano”?

Em primeiro lugar, temos uma tarefa de ordem sociológica: como é apresentada a Singularidade? Quais são as suas origens? Onde aparece e em que termos é proposto? A descrição do discurso da Singularidade é um dos pontos centrais da compreensão do fenómeno.

De seguida - e aqui começa a parte do estudo mais relevante para nós -, é necessário compreender como este movimento pode ser integrado numa tradição, ou na história, pela presença de elementos familiares. Esta tarefa integraria a Singularidade num tipo de trans-humanismo determinista, positivista e progressista, um movimento tecno-utópico com raízes profundas no ideário progressista do Iluminismo. A integração na tradição é feita desde o modo como a ideia de Singularidade surge no espaço público - através da ficção científica e de ensaios de escritores do mesmo género literário - e começa a adquirir notoriedade entre cientistas e divulgadores à medida que a evolução tecnológica “encaixa” nos cenários propostos.

Para além da ficção científica e manifestos políticos, temos ensaios, estudos de avaliação de impactos de novas tecnologias, institutos de pesquisa e empresas activamente interessadas na prossecução de um programa definido. No lugar de conceitos como o progresso, liberdade ou igualdade, está a lei de Moore, a evolução e a superação do humano.

Num terceiro momento, uma vez ancorado discursiva e historicamente, resta-nos a complexa tarefa de compreender a visão de sociedade e de mundo

incorporadas na estrutura conceptual da Singularidade. O que propõe de novo para a relação do ser humano com a tecnologia? Já vimos que o trans-humanismo em geral, e a Singularidade em particular, se empenha em demonstrar o valor das tecnologias com grande optimismo, tendendo a ignorar as questões mais inquietantes dos riscos envolvidos, o que nos poderá levar a justificar uma reserva céptica. Se é um facto que o nosso mundo tecnológico começa a exigir soluções altamente complexas para problemas com riscos de longo prazo, não podemos confundir essa necessidade com o aflitivo grito pela eficiência e competitividade.

A contínua pressão económica sobre o indivíduo moderno força-o a ser mais produtivo, mais eficiente, mais informado e flexível, à imagem do sistema global de trocas em que todos estão integrados e em competição. Tornar o Homem mais competitivo implicava, até algumas décadas, a construção de dispositivos de mediação entre o ser humano e o mundo, reconstruindo o mundo humano para acomodar os seus elementos humanos e artificiais. Todavia, são agora as próprias ferramentas que são vistas como desafio ao ser humano, à medida que vão sendo aperfeiçoadas e ser revelam mais fortes, mais resistentes, rápidas e adaptáveis a qualquer ambiente, tornando possível imaginar tecnologias que tornem desnecessárias as capacidades humanas - conduzindo a uma obsolescência pós-humana.

Para os trans-humanistas, estes desafios às capacidades físicas e cognitivas do ser humano têm de ser respondidas com a ajuda das mesmas ciência e da tecnologia, enquanto tal é possível. Esta urgência agonística é o reflexo do surgimento de novos rumos científicos muito promissores, nomeadamente pela confluência das nano-bio-info-cogno-tecnologias, que prometem uma nova unificação da ciência. Esta confluência é um dos objectos das grandes esperanças da Singularidade.<sup>13</sup>

A ultrapassagem da crise de obsolescência é, para os “singularitarianos”, inseparável de critérios concorrenciais. Numa era de máquinas poderosas e inteligentes, o corpo humano é um empecilho às elevadas aspirações do génio humano: a colonização do espaço, a salvação do planeta, o uso intensivo da energia solar, o fim das doenças, a imortalidade, o fim do trabalho e a vida gratuita.

O que fazer ao corpo, esse obstáculo permanente? Para o adaptar às novas necessidades e ao ambiente profundamente alterado em relação às condições “naturais” em que evoluiu e para as quais as suas características são adequadas, seria preciso acelerar a sua evolução. A ocorrência da Singularidade,

---

<sup>13</sup> Cf. BRODERICK, 2002: 11-56.

contudo, marcaria a impossibilidade de realização deste projecto ou, no mínimo, a sua inutilidade. A persistência do Humanismo neste movimento demonstra uma falha conceptual paradoxal, porquanto a admissão de uma destas duas possibilidades (a Singularidade ou a adaptação evolutiva artificial) parece eliminar a outra. Se a própria noção de Singularidade assenta na impossibilidade de compreender antecipadamente e, logo, de acompanhar o progresso tecnológico face ao surgimento de uma super-inteligência artificial, qualquer forma de trans- ou pós- humanismo terá de confrontar a hipótese de estar a defender um lugar que o ser humano perderá para as suas criações assim que se verificarem as condições necessárias. Neste sentido, a posição de Hans Moravec, segundo a qual os autómatos são os nossos “sucessores”, é mais consequente.

Uma alternativa interessante e realista seria a concepção de interfaces integrativos, em lugar de uma atitude tragicamente competitiva. Demonstraria uma verdadeira problematização do que está em questão, i.e., a criação de formas de interface e interacção úteis para uma evolução qualitativa da relação entre o ser humano e a tecnologia, reflectindo a necessidade de lidar com as potencialidades crescentes do artificial a partir das realidades da condição humana.

### **Considerações finais**

Vinte anos de estudos são já insuficientes; em breve teremos morrido de velhice antes de termos aprendido a viver e toda a nossa cultura terá ruído devido à sua incompreensível complexidade

Arthur C. Clarke

A questão da Singularidade é, em primeiro lugar, civilizacional. Em todos os momentos da história, as sociedades enfrentam a possibilidade de progresso em direcção a maior conforto material e estabilidade ou de estagnação e declínio. O futuro como transformação radical do presente eliminaria as preocupações mais ou menos básicas que ainda nos restam. Abrindo a possibilidade de um ponto nesse futuro em que as necessidades individuais se tornariam ainda mais insignificantes do que hoje em dia, o ser humano passa para uma era pós-capitalista no sentido marxista do termo: a conflitualidade social cessaria, simplesmente porque ninguém teria necessidades por preencher. Nesse ponto, regressariam as questões do fim da História (pelo menos, tal como a

conhecemos) e do que se seguiria a isso. As alternativas seriam a singularidade negativa e o declínio para uma forma tradicional de sociedade.

Esta última poderia ocorrer, por exemplo, se os recursos ao nosso dispor hoje em dia não fossem suficientes para alcançar uma singularidade, se esta for impossível ou se for “proibida”, considerada indesejável. Nesse caso, após um período apocalíptico de luta pelos últimos recursos energéticos, por exemplo, a Humanidade encontrar-se-ia limitada às energias renováveis e, assim, numa espécie de cruzamento entre o século XXI e o século XIX. O que não é o mesmo que uma regressão civilizacional ou cultural, embora claramente a quantidade de energia e recursos disponíveis fosse muito menor, com a consequente deterioração irreversível das condições de sobrevivência de uma grande parte da Humanidade.

Apesar da ocorrência da Singularidade tornar o mundo (ainda) menos previsível, não é de esperar que os traços fundamentais da psique humana, das relações sociais ou as leis da física e da matemática deixem de ter validade. O futuro da Humanidade depende largamente do progresso tecnológico; qualquer que seja o sentido da sua evolução, a Humanidade tornar-se-á irreconhecível. Esta é uma posição fortemente determinista, que extrapola as actuais tendências de progressiva dependência da tecnologia para a sustentabilidade das sociedades actuais. De facto, é muito difícil recusar a ideia de que se atingiu um ponto sem retorno nesta dependência. O colapso da nossa estrutura tecnológica seria também o colapso das nossas sociedades, o que torna vital a reflexão sobre o futuro da tecnologia, sobretudo no que diz respeito à computação, ao crescente poder cognitivo das máquinas e à integração da computação no mundo humano.

Se a este carácter de rápida mutação acrescentarmos a importância vital do computador enquanto ferramenta, podemos compreender que o progresso em direcção à Singularidade é também a passagem para uma forma de evolução artificial independente do Homem, passível de substituir a evolução biológica. Para um Hans Moravec, as super-máquinas são o futuro da evolução, destinadas a evoluir em conjunto connosco, embora muito mais rapidamente. Por outro lado, a obsolescência do humano é uma ameaça real, num tempo em que as grandes fronteiras se situam em ambientes absolutamente hostis à vida e que depende da velocidade da informação para subsistir. Podemos mesmo questionar a realidade e qualidade do controlo que temos, actualmente, sobre as máquinas que temos, como afirma Arthur C. Clarke, em comentário a Wiener: «Mesmo as máquinas *menos* inteligentes que nós poderiam escapar ao nosso controlo pela pura velocidade de operação»<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> In CLARKE, 2001:300.

Criada como forma de lidar com a complexidade, a computação tornou o nosso mundo infinitamente mais complexo porque *acelerou* o ritmo da existência, abrindo à experiência humana novos horizontes, ultrapassando as barreiras do passado. Assim, a compreensão de qualquer fracção do conhecimento é impossível para o indivíduo, muito embora ele possa fazer parte de uma comunidade restrita de pessoas que domine uma determinada área do saber.

O Renascimento ocorreu há muito tempo; hoje em dia, a produção de saber é uma actividade comunitária, dependente em larga medida de dispositivos técnicos – a engenharia genética é impensável sem computadores. Assim, a solução para os “problemas” de excesso de informação e aumento exponencial da complexidade, criados pela computação, seria a passagem para um estádio superior de computação, em que a máquina pudesse lidar com a complexidade melhor do que o ser humano (isso já acontece em todas as áreas em que a velocidade de computação e cálculo é determinante) e, assim, reestruturar completamente a sociedade humana. Um dos passos necessários seria a filtragem de informação, reduzindo a complexidade através da ordenação do fluxo caótico de dados inúteis no sistema. Metafisicamente, contudo, o domínio do computador só vem acrescentar à angústia do Homem contemporâneo, abandonado num mundo que perdeu o antigo sentido transcendente, com as maiores dúvidas sobre o seu próprio ser, como indivíduo e como espécie, quer no presente, quer no futuro.

## **BIBLIOGRAFIA**

BELL, James (2002), “Technotopia & the Death of Nature - Clones, Supercomputers, and Robots”, URL: [www.earthisland.org/ejournal/new\\_articles.cfm?articleID=586&journalID=64](http://www.earthisland.org/ejournal/new_articles.cfm?articleID=586&journalID=64) (Março de 2006)

BELL, James (2003), “Exploring The "Singularity"”, URL: [www.mindfully.org/Technology/2003/Singularity-Bell1may03.htm](http://www.mindfully.org/Technology/2003/Singularity-Bell1may03.htm) (Abril de 2006)

BOSTROM, Nick (2001), “Existential Risks (Analyzing Human Extinction Scenarios and Related Hazards)”, URL: [www.nickbostrom.com/existential/risks.html](http://www.nickbostrom.com/existential/risks.html) (Abril de 2006)

BOSTROM, Nick (2003a), “Ethical Issues in Advanced Artificial Intelligence”, URL: [www.nickbostrom.com/ethics/ai.html](http://www.nickbostrom.com/ethics/ai.html) (Abril de 2006)

BOSTROM, Nick (2003b), “The Transhumanist FAQ – A General Introduction”, URL: [www.transhumanism.org/resources/faq.html](http://www.transhumanism.org/resources/faq.html) (Abril de 2006)

BOSTROM, Nick (2005), “How long before superintelligence?”, in *Linguistic and Philosophical Investigations*, March 2006, URL: <http://www.nickbostrom.com/superintelligence.html> (Março de 2006)

BRIN, David (2006), “Singularities and Nightmares”, URL: [www.kurzweilai.net/meme/frame.html?main=/articles/art0656.html](http://www.kurzweilai.net/meme/frame.html?main=/articles/art0656.html) (Abril de 2006)

BRODERICK, Damien (2002), *The Spike – How our Lives are being transformed by rapidly advancing Technologies*, Forge, Tom Doherty Associates, New York, 2002, 380 pgs

CLARKE, Arthur C. (2001), *Visões do Futuro – os limites do possível* (Or. *Profiles of the Future*, 1982), Trad. Pedro Dias, Editorial Notícias, Lisboa, pgs. 276-322

DICK, Philip K. (2006), *O Andróide e o Humano*, Col. «Passagens», n.º 42, Trad. Artur Alves, Vega, 2006, 153 págs.

EDWARDS, Steve Alan (2005), *Surviving the Singularity*, URL: [members.aol.com/salaned/writings/survive.htm](http://members.aol.com/salaned/writings/survive.htm), (Abril de 2006)

FORSTER, E. M. (1909), *The Machine Stops*, URL: [www.plexus.org/forster.html](http://www.plexus.org/forster.html)

HANSON, Robin (1998a), “Is a singularity just around the corner? What it takes to get explosive economic growth”, in *Journal of Transhumanism* 2, Junho 1998. URL: <http://hanson.gmu.edu/fastgrow.html>, (Março de 2006)

HANSON, Robin (Org.) (1998b), “A Critical Discussion of Vinge's Singularity Concept”, URL: <http://hanson.gmu.edu/vi.html>, (Março de 2006)

JONAS, Hans (2005), “Toward a Philosophy of Technology” (Or. 1979), in SCHARFF e DUSEK, Org., *Philosophy of Technology: the Technological Condition: an anthology*, Blackwell Publishing, Oxford, 2005, pgs. 191-204

JOY, Bill (2000), “Why the future doesn't need us, «Wired», 8.04”, URL: [www.wired.com/wired/archive/8.04/joy\\_pr.html](http://www.wired.com/wired/archive/8.04/joy_pr.html) (Janeiro de 2007)

KURZWEIL, Ray, “The Law of Accelerating Returns”, URL: <http://www.kurzweilai.net/meme/frame.html?main=/articles/art0134.html> (Março de 2006)

MORAVEC, Hans (1992), *Homens e Robots – O Futuro da Inteligência Humana e Robótica* (Or. *Mind Children – The Future of Robot and Human Intelligence*, 1988), Trad. José Luís Malaquias F. Lima, Gradiva, Lisboa, 290 págs.

- MUMFORD, Lewis (1966), “The Megamachine”, in SCHARFF e DUSEK, Org. (2005), *Philosophy of Technology: the Technological Condition: an anthology*, Blackwell Publishing, Oxford, pgs. 348-351
- RIFKIN, Jeremy (s/d), *Entropia – uma Visão Nova do Mundo* (Or. *Entropy: a new world view*, 1980), Trad. Henrique de Barros, Universidade do Algarve, Faro, 375 pgs.
- SCHRADER-FRECHETTE, Kristin (2005), “Technology and Ethics”, in SCHARFF e DUSEK, (Org.), *Philosophy of Technology: the Technological Condition: an anthology*, Blackwell Publishing, Oxford, 2005, pgs. 187-190;
- VINGE, Vernor (1993), *The Coming Technological Singularity*, URL: [mindstalk.net/vinge/vinge-sing.html](http://mindstalk.net/vinge/vinge-sing.html) (Abril de 2006)
- WIENER, Norbert (1964), *God & Golem, Inc. (A Comment on Certain Points where Cybernetics Impinges on Religion)*, MIT Press, Cambridge, Mass., 100 págs.
- YUDKOWSKY, Eliezer (2001a), “Staring into the Singularity”, URL: <http://yudkowsky.net/singularity.html> (Fevereiro de 2006)
- YUDKOWSKY, Eliezer (2001b), “The Singularitarian Principles”, URL: <http://yudkowsky.net/sing/principles.ext.html> (Abril de 2006)