

12 Parte XII: O Presente e o Futuro

Finalmente chegamos ao presente. O mundo atual é dominado pela tecnologia. Os smartphones são cada vez mais onipresentes e seus aplicativos tem mudado muito a forma como fazemos as coisas. Hoje, você não vai mais a videolocadoras nem assiste aos canais de TV, nem mesmo à TV por assinatura; hoje você assiste filmes diretamente na internet em alta qualidade. Hoje você não compra mais um PC; você coloca um dispositivo do tamanho de um pendrive na sua TV em alta definição e ela vira um computador instantaneamente.

As empresas de telefonia estão tendo que mudar seus modelos de negócio porque cada vez menos as pessoas se telefonam; mensagens de texto e voz sobre internet são dominantes. Mesmo os provedores de internet precisam repensar seriamente seu negócio porque a ameaça de uma rede wireless mundial e gratuita vai destruir suas atuais fontes de renda.

Os aparelhos de GPS da década passada, que tanto ajudaram os motoristas a se locomover, se tornaram obsoletos devido a adoção maciça de aplicativos como o Waze que pelas informações coletadas de uma comunidade de usuários permite saber em tempo real quais as condições do trânsito. O EasyTaxi e o 99Taxis localiza o taxi mais próximo de você e o Uber proporciona um serviço diferenciado (quando os taxistas deixam).

O iFood lhe permite comprar comida pronta sem falar com um atendente, que muitas vezes anotava errado seu pedido. Hoje as interfaces de voz como Siri e Google Now permitem que as pessoas conversem com seus smartphones pedindo e recebendo instruções e realizando atividades.

Além disso, a inteligência artificial começa a tomar forma com novas máquinas e software como os implementados no Watson da IBM, que venceu os campeões de Jeopardy! de todos os tempos.

A década recém iniciou e tecnologias promissoras como o Google Glass já falharam, enquanto que outras como as tecnologias vestíveis no estilo do Apple Watch estão apenas no início. É difícil saber em tão pouco tempo o que ainda será história nessa década. Talvez ao final dela descubramos coisas do início da década que foram importantes, mas hoje ainda não sabemos, como novas linguagens de programação, por exemplo, que poderão se tornar dominantes em 5 ou 10 anos.

Enfim, o capítulo termina com alguns exercícios de futurologia nos quais, baseados nas previsões de um site especializado, apresentamos um panorama das possíveis evoluções da computação nos próximos anos, décadas e séculos.

12.1 Chrome OS – 2010

Em setembro de 2008, a Google lançou seu próprio browser: o Google Chrome. Isso aconteceu logo após o vazamento de uma história em quadrinhos¹ que apresentava o navegador e toda a motivação para sua construção. Entre outras coisas, a Google argumentava que nessa época o que as pessoas mais faziam na Web era assistir vídeos, conversar e jogar, e que nenhuma dessas atividades era usual quando os primeiros navegadores foram construídos. Esses navegadores foram feitos para navegar em páginas com textos e eventualmente imagens. Assim, a ideia do Google Chrome era de um navegador muito leve, rápido e adequado para essas novas atividades.

No ano seguinte a Google anunciou um projeto ainda mais ousado, o Chrome OS, um sistema operacional diferente, no qual tanto as aplicações quanto os dados do usuário ficariam na rede, ou nuvem, e não mais no computador do usuário. Assim, o Chrome OS seria um sistema operacional especialmente dedicado a aplicações que rodam na Web e seu hardware alvo seriam inicialmente os netbooks, ou seja, notebooks de baixo custo com baixa capacidade de armazenamento local, mas com boa conectividade em rede. A aparência do sistema também seria a de um browser e não mais de desktop. A **Figura Parte XII: O Presente e o Futuro-1** mostra dois computadores rodando Chrome OS.



Figura Parte XII: O Presente e o Futuro-1: Computadores rodando Chrome OS.² 1/1

¹ A história original pode ser vista em http://www.google.com/googlebooks/chrome/small_00.html.

² By LG 전자 - <http://www.flickr.com/photos/lge/11426847334/> This file comes from LG Electronics's official Flickr. CC BY 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=30217668>

O sistema, alega-se usualmente, foi baseado no Kernel do Linux, embora haja quem conteste essa afirmação. O projeto foi conduzido por Sundar Pichai (Índia, 1972). A data de lançamento oficial foi 11 de novembro de 2010.

Os primeiros notebooks baseados em Chrome OS, os Chromebooks, foram lançados em 2011. O Chrome OS não é vendido isoladamente; ele apenas vem instalado no hardware de produtos feitos por parceiros da Google. Em 2014 a Samsung lançou um desktop baseado no sistema chamado “Chromebox”. Também em 2014 a LG integrou o hardware do Chromebox em um monitor com câmera e autofalantes embutidos. O novo dispositivo é chamado de Chromebase. A Acer lançou uma versão do Chromebase com tela sensível ao toque.

Em 2015 foi anunciado o Chromebit, um dispositivo do tamanho de um pendrive que pode ser ligado à entrada HDMI de uma TV e com isso a TV se transforma em um computador com um custo de apenas 85 dólares. Teclado e mouse sem fio podem ser adicionados. Os Chromebits passaram a ser vendidos em novembro de 2015.

Há uma versão livre do sistema operacional chamada Chromium OS que pode ser baixada e compilada livremente. Assim, Chromium OS é mantido por uma comunidade aberta enquanto que o Chrome OS é mantido apenas pela Google.

A partir de 2014 foi oferecida a possibilidade de rodar aplicativos Android no Chrome OS, permitindo assim, alguma compatibilidade entre essas duas plataformas. O fato de a Google ter dois sistemas operacionais foi criticado por algumas pessoas, entre elas, Steve Ballmer (Estados Unidos, 1956), CEO da Microsoft, que disse que a Google não era capaz de se decidir. A Google afirmou que ter dois sistemas operacionais competitivos no mercado era algo que muitas outras empresas iam querer. Sergey Brin, co-fundador da Google, também afirmou que eventualmente os dois sistemas acabariam convergindo. E aparentemente isso é mesmo uma decisão da empresa porque em 2013, Andy Rubin foi removido do controle do Android e os dois sistemas passaram a estar sob a direção de Pichai. Já foi anunciado também que até 2017 os dois sistemas devem ser combinados em um só, possivelmente tendo o Chrome OS embutido dentro do Android. O sistema resultante deverá ser um Android que também roda em notebooks.

12.2

12.3 Instagram – 2010

O Instagram é um aplicativo gratuito criado em 2010 por Kevin Systrom (Estados Unidos, 1983) e Mike Krieger (Brasil, 1986). Ele permite que usuários tirem fotos, apliquem filtros e disponibilizem em redes sociais, inclusive a rede própria do Instagram. Em homenagem às antigas máquinas Kodak Instamatic e Polaroid, eles inicialmente mantinham as fotos dentro do mesmo formato quadrado que aquelas máquinas usavam.

Uma das características especiais do Instagram que fez dele um grande sucesso embora outros sistemas semelhantes já existissem antes foi o fato de que os filtros que ele permite que se apliquem às fotos fazem com que fotos tiradas por amadores pareçam profissionais.

Outra característica é a ênfase na possibilidade de compartilhar as fotos no exato momento em que são tiradas com o smartphone. Além disso, é possível compartilhar as fotos além do próprio Instagram nas seguintes redes: Facebook, Twitter, Tumblr, Flickr e Foursquare, tudo isso sem ter que entrar em nenhuma delas.

O nome “Instagram” veio da conjunção das expressões “instant camera” e “telegram”, ou seja, é uma aplicação para envio de fotos como se fossem telegramas. O mote da empresa é “Fast beautiful photo sharing”³.

Iniciado em 2010, em menos de 2 meses o Instagram atingiu um milhão de usuários. Ele cresceu tanto que em 2011 já contava com 10 milhões de usuários e mais de 100 milhões de fotos carregadas. Em 2012 o aplicativo já contava com 30 milhões de usuários e chamou a atenção do Facebook, que o comprou por um bilhão de dólares. A partir de então, seu crescimento passou a ser ainda mais intenso.

Porém, muitos viram essa compra como um mal negócio, afinal o Instagram ainda não tinha um modelo de negócio definido e apenas 7 anos antes a Yahoo! havia comprado o Flickr, um sistema com objetivos similares, por apenas 35 milhões de dólares.

No final de 2012 o Instagram perdeu boa parte de seus usuários quando mudou os termos de uso do sistema atribuindo a si o direito de vender para terceiros as imagens dos usuários sem aviso nem notificação. A reação negativa dessa iniciativa fez com que a empresa voltasse atrás.

Em 2013 o Facebook iniciou uma campanha de anúncios com aparência natural. Como os usuários do Instagram não estavam acostumados com anúncios chamativos e piscantes, como acontece em outros aplicativos, eles experimentaram adicionar fotos de alta qualidade e beleza com referências discretas às marcas que queriam divulgar. A iniciativa provou ser um sucesso porque mais de 5% dessas fotos receberam “curtidas” dos usuários.

Em 2014 o Instagram foi a rede social que mais rapidamente cresceu no mundo, com um aumento de 23% em apenas 6 meses, superando em muito o crescimento do próprio Facebook, que ficou em 3%. Nesse ano o Instagram também passou o Twitter em número de usuários mobile.

Desde 2015 o aplicativo permite a captura de fotos de quaisquer dimensões, não apenas quadradas. Além disso, agora ele permite o compartilhamento de vídeos de até 15 segundos.

12.4[12.3] PewDiePie – 2010

O que você faria se seu filho anunciasse que ia largar o curso de Economia e Engenharia Industrial em uma universidade de primeira linha para se dedicar a jogar videogame e gravar vídeos de si mesmo jogando e postar esses vídeos na Internet? Certamente cortaria a mesada dele, não? Pois foi exatamente o que aconteceu quando Felix A. U. Kjellberg (Suécia, 1989) disse exatamente isso aos seus pais.

³ Tradução: Compartilhamento rápido de fotos bonitas.

Um ano antes ele estava entediado e começou a jogar e gravar esses vídeos e criou uma conta no Youtube chamada “PewDie”. “Pew” era referência ao barulho que fazem as armas laser nos jogos e “die” é “morrer” em inglês, coisa que acontecia com muita frequência nos jogos preferidos dele. Algum tempo depois ele esqueceu a senha da conta e criou uma nova que dessa vez chamou de “PewDiePie” (pronuncia-se “piu-di-pai”). O “pie” pode ter vindo do fato de ele gostar de tortas, mas ele diz que apenas usou a palavra sem nenhuma razão particular.

Os pais, como qualquer um de nós faria, cortaram a mesada do garoto e ele passou a trabalhar em uma banca de cachorros-quentes para se manter enquanto gravava e disponibilizava seus vídeos.

Seu humor e autenticidade fizeram dele um sucesso no Youtube. Os fãs comentam que ele se comporta nos vídeos como se estivesse na sala com eles, como velhos amigos, jogando videogames e fazendo brincadeiras uns com os outros. Nas palavras dele: *“YouTube breaks the barrier between the audience and the creator. They feel a connection to the one they’re watching.”*⁴.

Em 2012 ele chegou a um milhão de assinantes no seu canal Youtube, e desde 15 de agosto de 2013 é o canal com o maior número de assinantes, tendo sido repassado apenas por menos de 2 meses por um canal do próprio Youtube, o Spotlight. Mas retomou a liderança e hoje não há artista, banda, ator, franquia, nada que alcance a sua popularidade no Youtube. É o canal mais visto na história, tendo passado de 10 bilhões de visualizações em dezembro de 2015.

Ele trata seus fãs como “bros”⁵ ou “bro army”⁶, e seu cumprimento característico é aproximar o punho fechado da câmera como que dando o cumprimento do soco no punho. Assim, ele escolheu como logotipo um “P” dentro do qual está a imagem de um punho, o “brofist”, azul.

Em termos monetários ele se deu muito bem para um jovem de vinte e poucos anos, tendo faturado 4 milhões de dólares em 2013, 7 milhões em 2014 e 12 milhões em 2015, muito do que ele converte em ajuda a instituições de caridade. Com os ganhos de 2014 tendo se tornado conhecidos por toda a mídia ele se sentiu com a necessidade de justificar isso aos seus fãs. Em linhas gerais ele diz que muitos consideram injusto ele passar o dia gritando para o monitor e ganhar milhões com isso, mas que de fato era isso mesmo. O fato de ter tantos bilhões de visualizações e de que o Youtube vende propaganda durante seus vídeos, isso acaba retornando para ele como consequência, mas desde o início ele nunca pensou nisso como carreira, até porque ninguém nunca tinha ganhado algum dinheiro decente jogando vídeo games, mas aconteceu.

Atualmente ele vive na Inglaterra porque, segundo ele, a velocidade da rede lá é melhor. Em relação aos jogos que ele joga, muitos poderiam pensar que estaria talvez infringindo direitos autorais das empresas produtoras dos jogos ou ainda oferecendo

⁴ Tradução: O Youtube derruba a barreira entre a audiência e o criador. Eles sentem uma conexão com aquele que estão assistindo.

⁵ Tradução: Manos.

⁶ Tradução: Exército dos manos.

“spoilers”, ou seja, entregando o final dos jogos e com isso estragando a experiência das pessoas que fossem jogar. Porém, de forma totalmente imprevista, as pessoas que assistem aos seus vídeos (a maioria muito jovem) adquirem interesse em jogar os mesmos jogos, mesmo havendo os spoilers. Assim, muitas empresas produtoras de jogos fazem fila na porta dele para que ele jogue, e assim divulgue, os seus próprios produtos.

Sobre ter largado a faculdade ele disse o seguinte recentemente: “*Thinking about it now, it was utterly absurd.*”⁷.

12.5[12.4] Watson – 2011

Já faz algum tempo que não falamos de computadores de grande porte, nem da IBM. Pois a IBM pode ter saído do mercado de computadores pessoais e mal ter molhado os pés no mercado de smartphones, mas no mercado das grandes máquinas e dos limites da computação ela continuava vencendo desafios.

Um destes desafios foi vencido em 2011 quando uma máquina chamada “Watson”, em homenagem ao pai fundador Thomas John Watson Sênior, venceu dois campeões de Jeopardy! ao vivo na TV.

Jeopardy! é considerado um jogo que exige muito conhecimento, cultura e raciocínio. Os participantes são apresentados a pistas na forma de informações, e sua resposta deve ser dada na forma de uma pergunta que corresponda às respostas. Por exemplo, se uma das pistas for “Descobriu o Brasil em 1500” o jogador, para ganhar, deveria responder com a pergunta “quem foi Pedro Álvares Cabral?”.

O Watson, mostrado na **Figura Parte XII: O Presente e o Futuro-2** é um computador especializado em perguntas e respostas, uma máquina ao estilo “Jornada nas Estrelas”: você pergunta em língua natural e ele responde na mesma linguagem. Ele foi desenvolvido como parte do projeto DeepQA da IBM e o projeto foi liderado por David Ferrucci.

⁷ Tradução: Pensando nisso agora, foi totalmente absurdo.

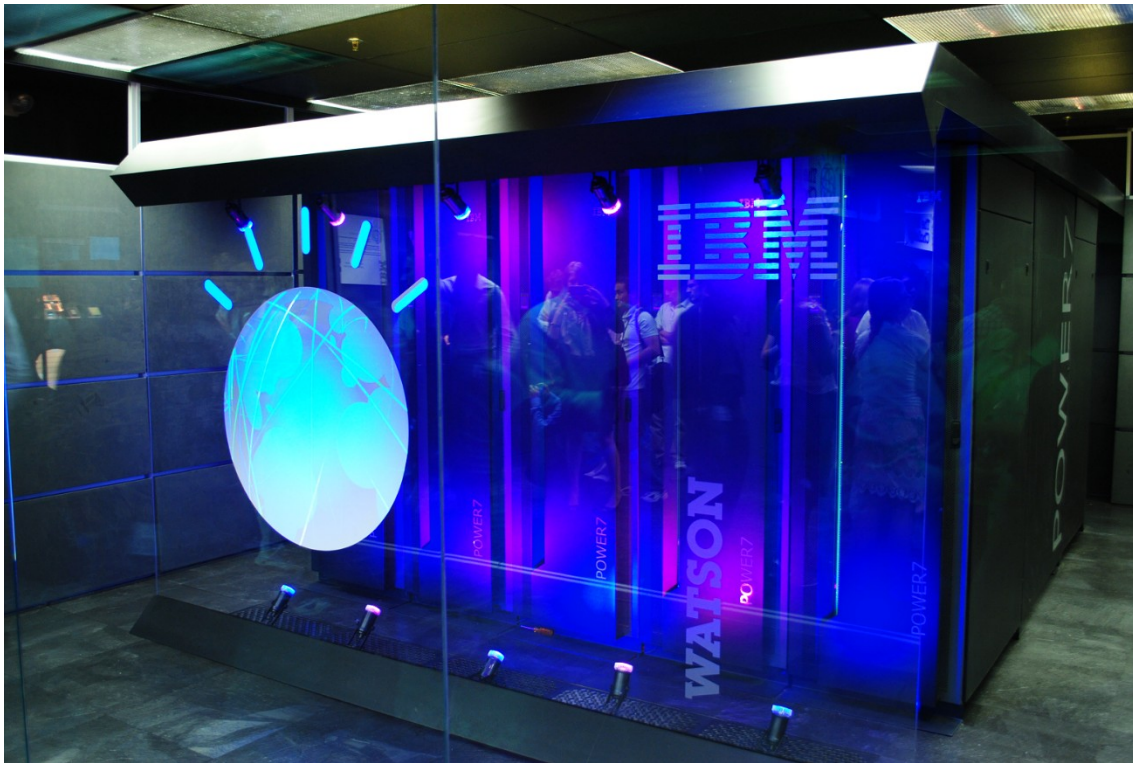


Figura Parte XII: O Presente e o Futuro-2: IBM Watson.⁸ 1/1

O Watson foi alimentado com cerca de 200 milhões de páginas de conhecimento estruturado e não estruturado, contendo, por exemplo, todo o conteúdo da Wikipédia. Esse material fica armazenado em 4 TB (terabytes) de disco.

O Watson começou a ser projetado cinco anos antes em resposta a um dos grandes desafios lançado pela IBM. Esses desafios tinham por objetivo lidar com problemas que fossem complexos, mas compreensíveis pelo homem comum, como por exemplo, jogar Jeopardy!. O objetivo da empresa com esse tipo de projeto era atrair mais jovens para a área de tecnologia.

Watson é um computador maciçamente paralelo, com um cluster de 90 processadores IBM Power7 de 3,5 GHz, cada um dos quais com oito núcleos de processamento e cada núcleo com 4 processos paralelos, totalizando uma capacidade de lidar com 2.880 processos em paralelismo. Sua memória RAM é de 16 TB, o que permitiu que todo o conhecimento necessário para jogar Jeopardy! fosse colocado em memória principal, pois se ficasse em disco, os tempos de acesso mais lentos poderiam ter feito a máquina perder para os jogadores humanos.

Para quem viu o Sr. Data folheando livros à uma velocidade incrível nos filmes de Jornada nas Estrelas – A Nova Geração, saiba que se considera que o Watson é capaz de processar a informação constando em um milhão de livros em um único segundo.

No Jeopardy!, Watson bateu Ken Jennings, maior campeão de todos os tempos, com 74 vitórias e Brad Rutter, que ganhou o maior prêmio individual de 3,25 milhões. Jennings

⁸ By Clockready - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=15891787>

estava confiante antes do jogo, porque havia assistido a algumas aulas sobre inteligência artificial e tinha certeza de que nenhum computador teria as habilidades necessárias para vencer nesse jogo. Mas após o jogo ele comentou o seguinte: “*I felt obsolete. I felt like a Detroit factory worker in the ‘80s seeing a robot that could now do his job on the assembly line. I felt like ‘Quiz Show Contestant’ was now the first job that had become obsolete under this new regime of thinking computers.*”⁹.

Como Watson era muito grande e barulhento para ficar no estúdio com os outros jogadores ele foi substituído por um avatar, um globo terrestre cortado por 42 linhas lembrando órbitas de satélites. O uso do número 42 aqui também foi proposital e uma referência ao livro humorístico “O Mochileiro das Galáxias” de Douglas N. Adams, no qual um computador gigantesco, Deep Thought¹⁰, apresentava “42” como sendo a resposta à questão fundamental da vida, universo e tudo o mais. Como no jogo de Jeopardy!, o que faltava neste caso, para a resposta fazer sentido, era saber qual a pergunta. E essa, infelizmente Deep Thought não sabia responder.

O logotipo, normalmente azul, ficava verde quando o Watson recebia um problema espinhoso e laranja quando ele dava uma resposta errada.

Nem sempre, claro, suas respostas foram corretas. Quando deram a pista “*Its largest airport is named for a World War II hero; its second largest for a World War II battle.*”¹¹, ele cometeu alguns erros de interpretação, pois embora a pista em si não deixasse claro, o tópico da questão era “Cidades dos EUA”. Ele não levou isso em consideração e acabou respondendo “What is Toronto?????”, uma cidade canadense. A quantidade de pontos de interrogação deve-se ao fato de que ele não tinha muita certeza de que essa era a resposta correta; seu nível de confiança era de apenas 14%. Mas logo abaixo disso, a segunda resposta, com 12% era a correta: “Chicago”. Infelizmente só valia a primeira.

O período de negociação entre a IBM e a produção de Jeopardy! não foi tranquilo. Uma das maiores barreiras, que no final foi quebrada, foi o fato de que a IBM desconfiava que os produtores de desafios para o programa poderiam explorar o fato de a máquina não ter o conhecimento do senso comum dos seres humanos, mas apenas trabalhar com símbolos. Se questões envolvendo senso comum fossem usadas, o programa seria mais semelhante a um teste de Turing, e esse era ainda um passo muito grande para um computador. Para evitar esse problema, as partes concordaram que os desafios usados seriam sorteados dentre aqueles que foram escritos para programas anteriores, porém não usados no ar.

⁹ Tradução: Eu me senti obsoleto. Eu me senti como um trabalhador de fábrica de Detroit nos anos 80 vendo um robô fazer seu trabalho em uma linha de montagem. Eu senti como se “competidor de show de perguntas e respostas” fosse agora o primeiro trabalho que tinha se tornado obsoleto sob o novo regime das máquinas que pensam.

¹⁰ Tradução: Pensador profundo.

¹¹ Tradução: Seu maior aeroporto foi nomeado em homenagem a um herói da Segunda Guerra Mundial; e o segundo maior em homenagem a uma batalha da Segunda Guerra Mundial.

Após perder para Watson, Jennings fez piada com uma cena dos Simpsons escrevendo junto com sua resposta final *"I, for one, welcome our new computer overlords"*¹². Na cena original dos Simpsons, o âncora do jornal, Kent Brockman, diz uma frase parecida referindo-se aos insetos gigantes que ele pensava estarem invadindo a terra: *"I, for one, welcome our new insect overlords"*¹³. Mas no final ele foi mais filosófico: *"I had a great time and I would do it again in a heartbeat. It's not about the results; this is about being part of the future."*¹⁴

Mas o Watson não foi construído apenas para ganhar um milhão de dólares (que foram doados à caridade) em um jogo de TV. Ele é hoje aplicado em áreas onde um amplo conhecimento ajuda a responder certas questões. Uma dessas áreas é o auxílio a profissionais que precisam planejar tratamentos médicos, especialmente no caso de câncer. Não se trata de um sistema de diagnóstico, mas de um sistema que propõe os melhores tratamentos para pessoas com doenças já diagnosticadas. A versão mais atual do Watson, em relação à que foi usada no Jeopardy! em 2011 é 240% mais rápida e ocupa apenas 1/16 do seu espaço: do tamanho de uma suíte-máster, para o tamanho de uma gaveta de meias.

O Watson médico, foi ensinado e treinado com inúmeras informações sobre tratamentos médicos, especialmente na área de oncologia e reaproveitou muita da informação usada no Jeopardy!, como, por exemplo, a Wikipédia. Porém, nem toda a base de conhecimento usada em Jeopardy! pôde ser aproveitada. O Dicionário Urbano, por exemplo, foi retirado da base de conhecimento do Watson quando ele respondeu a uma pergunta de um pesquisador com "bullshit!" (forma pouco respeitosa de dizer "besteira!"). Assim, ele tem sido alimentado com publicações médicas e outras revistas científicas.

A IBM afirma que o Watson tem atualmente o conhecimento equivalente ao de um estudante de medicina do primeiro ano e espera em alguns anos que o computador seja aprovado no exame geral de licenciamento médico, equivalente ao nosso exame da ordem dos advogados, mas para a área de medicina, que existe nos Estados Unidos. Outra área em que o computador está sendo testado é a de investimentos financeiros.

12.6[12.5] Siri – 2011

Siri (Speech Interpretation and Recognition Interface¹⁵) é um aplicativo para iPhone que permite que um usuário faça perguntas em voz alta e receba respostas na forma de voz ou através do acionamento dos aplicativos do smartphone. Não é um sistema semelhante ao Watson, que procura ser capaz de responder quaisquer questões de conhecimento geral ou específico, mas um sistema prático, voltado para ajudar usuários de smartphones a localizar restaurantes, fazer ligações, marcar eventos na agenda, ou obter informações simples usualmente disponíveis em aplicativos. Seus objetivos

¹² Tradução: Eu, por exemplo, recebo nossos novos dominadores computadores.

¹³ Tradução: Eu, por exemplo, recebo nossos novos dominadores insetos.

¹⁴ Tradução: Para mim foi uma experiência muito legal e eu a faria novamente em um piscar de olhos. Não se trata dos resultados, mas de fazer parte do futuro.

¹⁵ Tradução: Interface de reconhecimento e interpretação de fala.

primários são ser uma interface de conversação com consciência de contexto pessoal e capaz de delegar serviços. Por exemplo, você pode dizer a Siri “Minha esposa é fulana de tal”. Dias depois, você diz a Siri “Ligue para minha esposa”. Siri vai olhar na sua agenda telefônica, qual o telefone de “fulana de tal” e vai ativar o aplicativo adequado que vai ligar para este telefone. Se você perguntar por um hotel, ela vai consultar um serviço de reservas, se pedir instruções de direção, vai buscar um aplicativo de navegação, e assim por diante. Em seu lançamento Siri já se comunicava com 42 diferentes serviços via Web.

O projeto Siri originalmente surgiu no centro de inteligência artificial do SRI International como projeto CALO (Cognitive Assistant that Learns and Organizes¹⁶) financiado pelo departamento de defesa norte-americano. O projeto foi estabelecido numa época em que muitos diziam que inteligência artificial era uma perda de tempo já que muitas iniciativas nessa área tinham falhado miseravelmente nos anos anteriores. Assistentes pessoais baseados em interpretação de voz eram considerados o canto da sereia no Vale do Silício, pois atraíram várias empresas para o naufrágio.

O projeto reuniu várias áreas independentes da inteligência artificial que isoladamente já eram extremamente complexas e em fazendo isso, criou novas tecnologias de aprendizagem de máquina, enfatizando inclusive a aprendizagem “*in vivo*” no lugar da aprendizagem “*in vitro*”, ou seja, a máquina aprende à medida que realiza suas tarefas; anteriormente ela normalmente só aprendia quando um conjunto de dados especialmente preparados eram apresentados a ela em grandes lotes.

Durante o projeto, o assistente que estava sendo criado foi apelidado de HAL, em referência ao computador de “2001, Uma Odisseia no Espaço”. Mas o seguinte lema procurava esclarecer as coisas: “*HAL’s back – but this time he’s good.*”¹⁷.

Inspirada nesse projeto foi criada a empresa Siri, Inc., fundada em 2007 por Dag Kittlaus, Adam Cheyer e Tom Gruber. O aplicativo foi inicialmente disponibilizado na Apple Store, e versões para BlackBerry e Android foram anunciadas. O nome Siri foi dado por Kittlaus e, apesar da semelhança com a sigla SRI não foi por causa disso. Quando sua esposa ficou grávida, ele quis batizar a criança, se fosse menina, como “Siri”, que era o nome de uma antiga colega de trabalho. Em norueguês “Siri” é uma abreviação de “Sigrid” e significa “bela vitória”. Ele até registrou o domínio Siri.com. Quando sua esposa deu à luz a um menino ele esqueceu a ideia por um tempo. Mas quando resolveu criar uma empresa para desenvolver a tecnologia de assistente pessoal, o domínio estava registrado, o nome era fácil de pronunciar e Siri, Inc. foi criada.

Mas a Apple foi rápida e comprou a empresa em 2010, por 200 milhões de dólares, cancelando todos os projetos dela que não fossem relacionados ao iPhone, inclusive um contrato que já estava assinado para transformar Siri em um aplicativo padrão dos sistemas Android. Na verdade, levou apenas 3 semanas entre o lançamento do Siri na

¹⁶ Tradução: Assistente cognitivo que aprende e organiza.

¹⁷ Tradução: HAL está de volta – mas desta vez ele é bom.

Apple Store e o telefonema de Steve Jobs, informando que queria se encontrar com os criadores de Siri no dia seguinte.

Em outubro de 2011, Siri foi lançada como parte integral do sistema operacional iOS do iPhone 4S. Para ativar o sistema basta o usuário falar “Hey Siri!”. Em seguida era só fazer as perguntas.

Siri implementa algumas respostas criativas. Uma delas também faz referência ao computador Deep Thought, aquele do livro “Mochileiro das Galáxias” que disse que a resposta para a questão fundamental da vida, universo e tudo o mais era 42. Se você perguntar à Siri “Qual o significado da vida?”, a resposta poderá ser “42”. Mas você nem sempre receberá a mesma resposta. Ela poderá dizer que é “chocolate”, ou ainda, a frase final do filme “O Significado da Vida” do grupo Monty Python, que sugere que é *“Uh, try and be nice to people, avoid eating fat, read a good book every now and then, get some walking in, and try and live together in peace and harmony with people of all creeds and nations.”*¹⁸.

Siri faz referências à sua avó ELIZA. Se você perguntar em quem ela vai votar ela diz que é apenas um programa e não vota, mas se fosse votar, votaria em ELIZA. Se você insistir que ela lhe conte uma história ela vai contar sobre como foi trabalhar na Apple e mencionará ELIZA algumas vezes.

Em sua versão original ela era bem mais irreverente e tinha até a palavra “Fuck” em seu vocabulário. Mas a Apple lhe passou algumas barras de sabão na boca.

Várias empresas criaram sistemas semelhantes a Siri nos últimos anos. Ente outras, a Google, criou uma interface de voz para o Google Now, que tem poder bastante similar a Siri. Além disso, a IBM está trabalhando para permitir que o Watson possa ser acessado como um serviço em smartphones, e promete que será uma Siri turbinada, capaz de ajudar médicos, enfermeiros, fazendeiros, corretores da bolsa e estudantes de nível superior com conhecimento especializado. Isso, porém, já vai um pouco além dos objetivos de um assistente pessoal.

12.7[12.6] Google Glasses – 2012

Quem já viu em filmes de ficção científica humanos do futuro ou alienígenas usando óculos de realidade aumentada que permitem conectar sua visão com dados obtidos de computadores deve ter sentido que o futuro chegou quando em 2012 a Google anunciou o Projeto Glass.

Um dispositivo pensado para ser um simples par de óculos que é transparente, mas que pode projetar na lente imagens geradas por computador, como por exemplo, eventos da sua agenda, comunicação visual com outras pessoas, dados sobre o clima, dados de navegação, informações sobre estabelecimentos comerciais, etc. Além disso, ele permite que você grave ou envie vídeos de tudo o que está vendo. E tudo isso controlado

¹⁸ Tradução: Hum, tente ser legal com as pessoas, evite comer gordura, leia um bom livro de vez em quando, procure caminhar e tente conviver em paz e harmonia com pessoas de todos os credos e nações.

por voz. Uma versão do dispositivo para ser usada com lentes de grau é mostrada na **Figura Parte XII: O Presente e o Futuro-3.**



Figura Parte XII: O Presente e o Futuro-3: Um modelo de Google Glasses.¹⁹ 1/2

Na conferência da Google, a “Google I/O”, Sergey Brin interrompeu a palestra sobre o Google+ para anunciar um evento: ele ia demonstrar os Glasses. A plateia foi à loucura. Brin então chamou dois paraquedistas que estavam em um dirigível sobre o local da conferência e conectou a tela da apresentação aos Glasses deles. Assim, a plateia passou a ver as imagens que eles viam [a](#) medida que se jogavam de paraquedas para cair exatamente sobre o prédio da conferência, cujas paredes eles desceram por rapel e depois entraram de bicicleta no auditório para delírio de todos. Parecia que um novo mundo de possibilidades estava se abrindo.

Mas então as coisas ficaram um pouco estranhas, para dizer o mínimo, quando Robert Scoble, um dos entusiastas do Glass postou no Google+ uma foto dele mesmo no chuveiro usando os Glasses e comentando que eles não estragaram, resistiriam até à chuva e nunca deveriam ser tirados. Larry Page, na época CEO da Google comentou com Scoble que não gostou nem um pouco da foto.

A Google lançou então um programa piloto, no qual ela esperava que apenas desenvolvedores de software com interesse em desenvolver aplicativos para o Glass pudessem adquirir um aparelho por 1500 dólares. Um preço propositalmente alto para afastar o comprador comum. Mas o tiro saiu pela culatra: o alto preço atraiu mais ainda a atenção das pessoas, que queriam ter um desses. Os primeiros Glasses foram entregues em 2014. Por essa época surgiu o termo pouco apreciativo “glasshole”²⁰, para se referir a pessoas que usam os Glasses em situações socialmente inaceitáveis. O termo chegou a entrar para o Dicionário Urbano no mesmo ano.

Ciente das preocupações dos usuários, a Google lançou um manual dos “Do’s and Don’ts”²¹, na esperança de colocar limites no uso dos Glasses e reduzir um pouco a sensação das pessoas de que estariam o tempo todo sendo vigiadas por óculos que transmitiram imagens pela internet. A Google também prometeu que não instalaria aplicativos de reconhecimento facial nos Glasses. Mas o efeito dessas iniciativas foi bem

¹⁹ By Mikepanhu - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=32348020>

²⁰ Um trocadilho com o termo “glass” e o xingamento em inglês “asshole”, que pode ser livremente traduzido como “babaca”.

²¹ Tradução: O que pode e o que não pode fazer.

o inverso do que a Google esperava. Em 2014 restaurantes e cinemas começaram a banir o uso de Glasses nas suas instalações.

Pior ainda foi o fato de que o alto preço da tecnologia acabou criando uma imagem para usuários de Glasses de que eles seriam pessoas abastadas obcecadas por tecnologia e logo, todos os usuários de Glasses passaram a ser chamados de glassholes. Poucos gostaram disso e muitos pararam de usar o equipamento. No final de 2014 o Twitter anunciou que não iria mais manter seu aplicativo para o Glass.

Em 2015 a Google suspendeu o projeto para repensá-lo. No final de dezembro de 2015 a Google apresentou um novo projeto à comissão federal de comunicações. É possível que uma nova versão possa aparecer em 2016, mas nada confirmado ainda.

12.8[12.7] Michigan Micro Mote – 2014

Em 2014 a Universidade de Michigan anunciou a construção do menor computador de todos os tempos, o Michigan Micro Mote ou M³. O computador completo é tão pequeno que 150 deles cabem dentro de um dedal. O projeto foi realizado pelos professores David Blaauw, Dennis Sylvester, David Wentzloff e Prabal Dutta, juntamente com vários estudantes.

Trata-se de um computador completo inclusive com bateria e um sistema de recarregamento baseado em célula fotoelétrica. Ele usa tão pouca energia que pode ser carregado até com a luz interna de uma residência. Sua célula fotoelétrica tem apenas um milímetro quadrado e produz até 20 nano Watts (20 bilionésimos de Watt). O consumo do computador em modo de espera é de 2 nano Watts, ou um milionésimo daquele de um smartphone em estado de espera.

Ele foi projetado para ser usado como sensor. Um pesquisador pode, por exemplo, jogar um monte deles de um avião sobre uma floresta e passar a receber dados de cada um sobre temperatura, umidade, pressão do ar, etc. Ele pode também ser usado na Internet das Coisas, para funcionar dentro dos mais diversos dispositivos ou locais.

Ele mede menos de 2 milímetros (**Figura Parte XII: O Presente e o Futuro-4**) e é considerado um computador completo porque tem entrada de dados, habilidade de processar esses dados e tomar decisões, e possibilidade de produzir saída de dados. Seus sensores são usados para receber as entradas e um transmissor de rádio para emitir a saída.

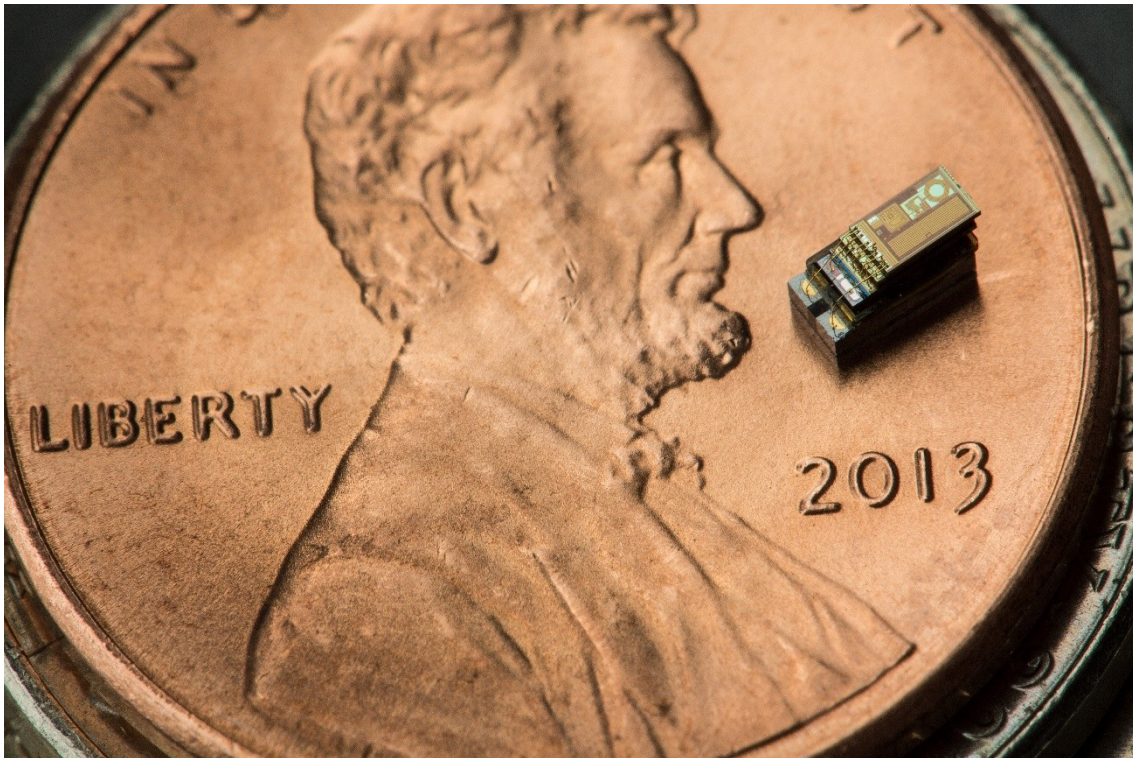


Figura Parte XII: O Presente e o Futuro-4: Michigan Micro Mote colocado sobre uma moeda de um centavo de dólar.²² 1/1

Esse tipo de computador tão diminuto é apelidado de “smart dust” ou poeira inteligente. Esse tipo de equipamento pode revolucionar totalmente a forma como a computação será vista no futuro. Será possível por exemplo, inserir esse tipo de computador dentro de um corpo humano em um procedimento de ambulatorio, e com ele acompanhar as informações clínicas de um paciente como temperatura, pressão e batimentos cardíacos, emitindo alarmes ou até injetando medicamentos quando necessário.

12.9[12.8] Apple Watch – 2015

O Apple Watch foi um dos projetos mais ambiciosos da empresa. Numa época em que já se está falando em “computação vestível”, nada melhor do que um relógio computador para abrir o mercado. Vários competidores da Apple tentaram produzir e chegaram a lançar esse tipo de tecnologia, mas ninguém usava. Assim, eles se comprometeram em produzir o melhor produto de todos os tempos.

O projeto iniciou por volta de 2002 quando engenheiros da Apple solicitaram que a Nike lhes enviasse quantidades de relógios esportivos de alta tecnologia. Eles estudaram estes equipamentos e se familiarizaram com eles. A partir de 2011 a Apple começou a solicitar patentes de dispositivos vestíveis. A primeira foi de um dispositivo no formato de um punho de camisa capaz de carregar sua bateria a partir da energia cinética produzida pelo braço humano. O dispositivo poderia incluir uma tela sensível ao toque flexível e vários sensores para monitorar sinais vitais enquanto uma pessoa se exercita por exemplo.

²² © University of Michigan. Cortesia. Disponível em: <http://hexus.net/ce/news/general/82216-michigan-micro-mote-worlds-smallest-autonomous-computer/>

Mais ou menos na mesma época, a empresa submete a patente do iTime, uma espécie de relógio inteligente com a capacidade de tocar músicas e vídeos.

O Apple Watch foi concebido no laboratório de Jony Ive (Reino Unido, 1967), na Apple, logo após a morte de Steve Jobs em 2011. A notícia de que a Apple estaria desenvolvendo um dispositivo com uma tela de 1,5 polegadas e bluetooth de baixa energia, com comando de voz e vestível como um relógio, vazou em sites de notícias tecnológicas chineses em 2012.

Mas nessa época, Ive e sua equipe ainda estavam estudando as modificações que a interface do relógio deveria ter em relação ao iPhone para que pudesse ser operada sem dificuldade pelos usuários.

Em 2013 correram boatos de que o Apple Watch já havia passado da fase de teste e estava em franca produção. As fontes não identificadas do vazamento afirmavam que o dispositivo teria a capacidade de fazer e receber chamadas de vídeo e navegar por mapas, além de ter um pedômetro para contar o número de passos que a pessoa estava dando e sensores para outras informações relacionadas a saúde do usuário. Mas nesse ano, o fornecedor de vidro flexível da Apple, a empresa Corning, fabricante do Willow Glass, afirmou que seu produto ainda não estava pronto para uso como relógio de pulso. Porém, nesse ano ainda a Apple solicitou 79 patentes com a palavra “pulso” nelas e começou a registrar a marca “iWatch” em vários países.

Mas a conferência mundial de desenvolvedores da Apple em 2014 aconteceu sem nenhuma menção ao projeto. Nesse meio tempo, a Apple continuava contratando especialistas da área de relojoaria, medicina, esportes e moda.

Finalmente, em setembro de 2014 a espera chega ao fim quando ao final do lançamento do iPhone 6 e 6 plus, o apresentador Tim Cook, chefe executivo da Apple diz “*one more thing...*”²³. Ele então apresenta o Apple Watch, como foi batizado, e não iWatch, como todos esperavam já que a marca iWatch, a Apple descobriu, já havia sido registrada nos Estados Unidos e União Europeia.

Ele foi lançado em três versões: Watch, Sport e Edition. Atualmente uma quarta versão chamada Hermès também está disponível. Cada modelo está disponível em dois tamanhos de 3,8 e 4,2 cm. O relógio é controlado por um clássico botão giratório lateral, como nos relógios antigos, porque os designers consideraram que a tecnologia de interface no estilo iPhone não iria funcionar bem com um dispositivo tão pequeno. Com o botão o usuário pode dar zoom e selecionar aplicativos, além de acionar a Siri em caso de necessidade.

O Apple Watch passou a ser distribuído em abril de 2015. O aparelho funciona conectado a um iPhone por rede sem fio. A **Figura Parte XII: O Presente e o Futuro-5** mostra um Apple Watch iniciando uma mensagem que é confirmada no iPhone. O objetivo, segundo os criadores do aparelho é dar liberdade aos usuários do iPhone que

²³ Tradução: “E mais uma coisa...”.

poderão então visualizar mensagens ou imagens em seus pulsos sem ter que pegar os aparelhos no bolso ou seja lá onde eles estiverem.

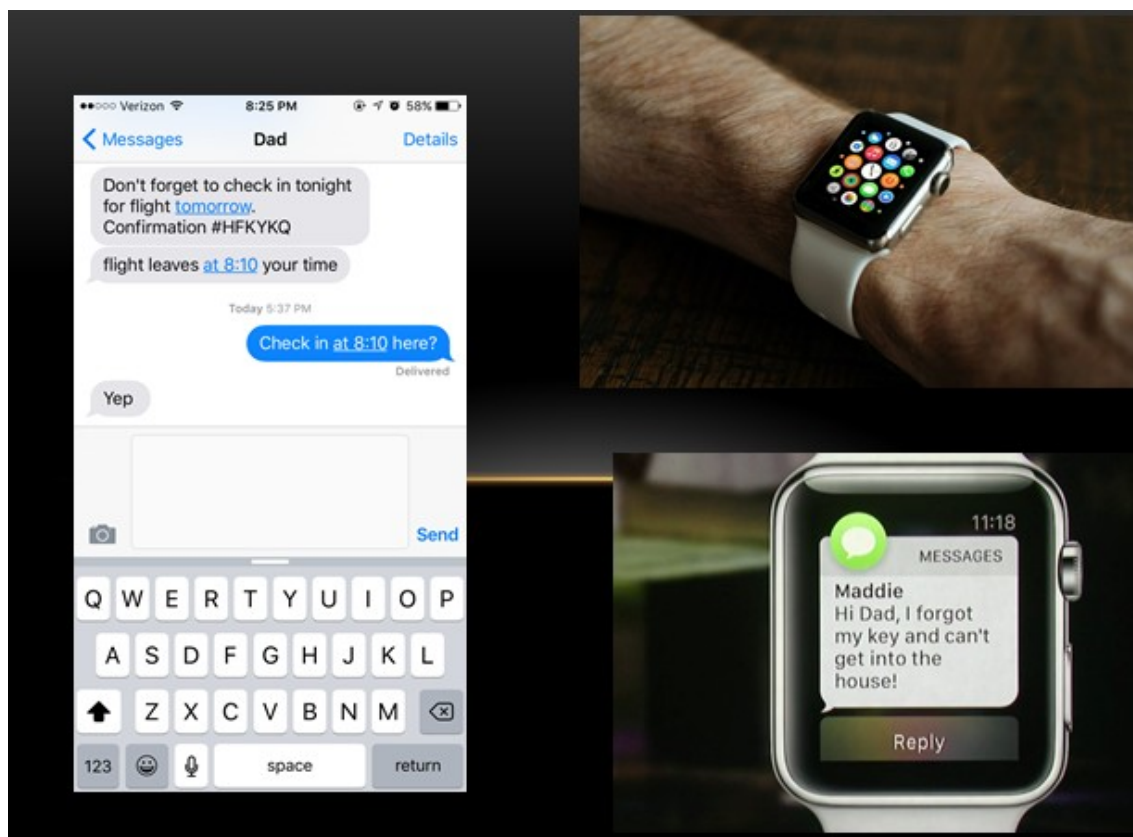


Figura Parte XII: O Presente e o Futuro-5: Um Apple Watch ao lado de um iPhone.²⁴ 1/1

Um analista comentou que gostaria muito mais de um Apple Watch do que um Google Glass porque as pessoas usam óculos normalmente porque precisam, mas ninguém usa relógio porque precisa, as pessoas usam porque gostam. A Apple anunciou também que no futuro o Watch poderá substituir as chaves do carro.

12.10 Pokemon Go – 2016

Primeiro jogo em realidade aumentada de sucesso global.

12.11 Neural Link - 2020

12.12[12.9] Previsões até 2020

A história continua. Até aqui fomos capazes de relatar uma pequena parte de tudo o que aconteceu e nos trouxe ao ponto em que estamos. Hoje, em 2016 mal podemos vislumbrar os desenvolvimentos futuros desta história. Assim, apenas como curiosidade, apresentaremos nesta seção e nas próximas as previsões relacionadas à computação do site <http://www.futuretimeline.net/>, uma especulação, sim, sobre nossa história futura, mas baseada em pesquisa detalhada, tendências atuais, mudanças ambientais de longo prazo e leis da tecnologia, como a Lei de Moore, que prevê que a

²⁴ By Tscott3714 - Own work, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=45118974>

quantidade de transistores que se consegue integrar em um único chip deve dobrar a cada 18 meses e que vem se concretizando ao longo das últimas décadas. Esperamos, porém que o leitor não leve esta sessão muito a sério e dentro de 5 ou 10 anos venha nos cobrar essas previsões. A chance de errar aqui é de quase 100%. Mesmo assim é um exercício interessante de imaginação, mas uma imaginação com base naquilo que se observa hoje e naquilo que é possível considerando a tecnologia atual e não apenas a fantasia.

Para 2016 o site prevê que todos os cães da Inglaterra terão microchips. Isso será exigido por lei a partir de abril. Dessa forma será muito mais fácil encontrar cães perdidos. A Figura Parte XII: O Presente e o Futuro-6 mostra um desses microchips comparado a um grão de arroz.

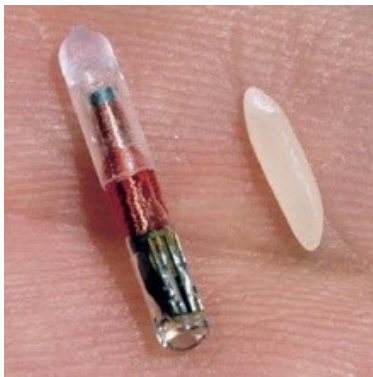


Figura Parte XII: O Presente e o Futuro-6: Microchip e grão de arroz.²⁵ 1/3

Também em 2016 a China terá os dois supercomputadores mais velozes do mundo, o Tianhe-2a, uma expansão do Tianhe-2 (**Figura Parte XII: O Presente e o Futuro-7**) que já era o mais rápido desde 2013 e que terá sua capacidade dobrada para chegar a 100 petaflops, ou 100 quadrilhões de operações de ponto flutuante por segundo, e o Shenwei-x, já criado com essa capacidade. Mas a liderança deverá ser curta porque os Estados Unidos já estão a ponto de lançar computadores de 150, 180 e 300 petaflops. Um deles será construído pela IBM. Até o final da década espera-se construir computadores com capacidade de 1.000 petaflops.

²⁵ By No machine-readable author provided. Light Warrior assumed (based on copyright claims). - No machine-readable source provided. Own work assumed (based on copyright claims)., Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7866702>



Figura Parte XII: O Presente e o Futuro-7: Tianhe-2, atualmente o computador mais rápido do mundo.²⁶ 1/1

O ano de 2016 também prevê substancial aumento na automatização de operações de mineração e agricultura. Câmeras de vídeo de alta resolução estarão por toda a parte vigiando as ruas e instalações, pessoas se lembrarão do livro “1984” e seu “grande irmão”, mas se resignarão em serem vigiadas por questões de segurança. Bem, talvez nem todas. Esse ano também deve ver o aumento do uso dos monitores OLED, ou LED orgânico, que consome muito menos energia do que os LCD usuais.

Em 2017 a China deverá lançar a primeira sonda não tripulada à Lua que vai ir e voltar com amostras de solo. Toda a operação robótica da sonda será automatizada.

Nesse ano deve entrar em produção o chip de 10 nanômetros (atualmente o limite é 14 nm). Dessa forma, mais de 10 bilhões de transistores poderão ser empacotados em um único chip. Isso deve aumentar a performance e reduzir o consumo de energia em computadores, smartphones e quaisquer outros dispositivos baseados em chips. Mas a Lei de Moore deve chegar ao final por volta de 2020 quando a redução dos componentes de um chip alcançar os limites onde a mecânica quântica passe a ser um problema. Talvez por essa época, novos materiais como o grafeno ajudem a construir chips mais poderosos do que os de silício.

²⁶ By O01326 - Own work, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=45399546>

Ainda em 2017 espera-se que a quantidade de dispositivos com capacidade de gravar ou transmitir vídeo conectados em rede excederá a população humana, ultrapassando 8 bilhões de dispositivos.

Por essa época também se espera que as pesquisas que já duram 10 anos com papel eletrônico produzam dispositivos usáveis, produzindo, por exemplo, smartphones ultrafinos, realmente da espessura de uma folha de papel. Tablets talvez possam ser dobrados e guardados no bolso.

Espera-se também para 2017 o início da implantação de chips sob a pele de pessoas para monitorar condições de saúde através da interligação com smartphones.

Para 2018 espera-se que o avanço na robótica permita que muitas cirurgias de alta complexidade passem a ser realizadas por robôs, mas sempre com controle ou supervisão de um médico. Com recursos de telemedicina, por exemplo, um médico poderá operar pacientes em várias cidades diferentes no mesmo dia.

Neste ano também os projetos militares de insetos robotizados para operações especiais deverão estar operacionais.

Além disso, em 2018, os HDs baseados em discos giratórios já deverão estar praticamente obsoletos, e os dispositivos de armazenamento sólido já terão capacidade de 128 TB para empresas e 16TB para usuários domésticos. Em termos de velocidade de transferência, dispositivos com 100 GB/s poderão transferir todo o conteúdo de um filme em Blu-ray em 3 segundos.

Em 2018, com o avanço da tecnologia, scanners 3d poderão ser capazes de efetuar leituras precisas a mais de um quilômetro de distância do objeto.

A partir de 2019 espera-se que a impressão 3d se torne tão trivial quando a 2d é hoje. Nesse ano, os computadores devem atingir um petaflop, ou um quintilhão de operações por segundo. Com a evolução de projetos como o Watson, provavelmente estaremos nos comunicando com os computadores em linguagem natural quase da mesma forma como hoje usamos nossos browsers de internet.

Hoje já temos aparelhos auditivos que funcionam praticamente como ouvidos biônicos, restaurando a audição de pessoas completamente surdas. Em 2019 isso deverá ser possível também para os olhos, com a disponibilização dos primeiros olhos biônicos comerciais.

Também em 2019 talvez ainda não haja carros robôs nas ruas, embora a tecnologia já exista. Mas os carros poderão estar interconectados para evitar acidentes. Por exemplo quando um carro freia bruscamente, ele avisa todos os carros nos arredores e assim, mesmo um carro que venha 3 ou quatro veículos atrás dele já vai reduzir a velocidade antes que seu dono seja capaz de visualizar o veículo que freou. Quanto aos carros robôs, espera-se que em 2019 a tecnologia de caminhões robôs que já funciona em alguns aeroportos seja expandida para as estradas. Afinal, dessa forma os caminhões podem trabalhar 24 horas por dia e motoristas robôs não dormem e dificilmente causam acidentes. A maior restrição a esse tipo de transporte hoje ocorre pelo medo da robótica,

um fenômeno que o autor de ficção científica Isaac Asimov já previa em meados do Século XX. Você realmente se sente tranquilo pensando em caminhões sem motorista humano correndo pelas estradas?

Para 2020 espera-se que o número de usuários da Internet atinja 5 bilhões de pessoas. Além disso, a tecnologia de leitura de ondas cerebrais poderá estar tão avançada que as pessoas possam escrever textos ou comandar seus computadores apenas com o uso do pensamento.

Em termos de televisores, neste ano possivelmente serão comuns as telas de Ultra HD, com resolução de mais de 4 mil linhas (duas vezes mais que 4K e quatro vezes mais que HD). Além disso, a evolução dos displays holográficos poderá estar levando esses dispositivos para as residências por essa época.

Em 2020 espera-se que a tecnologia de drones que já temos hoje amadureça, especialmente nos aspectos legais, para que milhares dessas máquinas estejam dia e noite patrulhando nossos céus e realizando serviços de entregas.

12.13[12.10] Previsões até 2030

Previsões tecnológicas para mais de 5 anos são difíceis, mas se não houver nenhuma grande ruptura, ainda podemos ter os pés no presente e considerando pesquisas em andamento imaginar um futuro possível (sem compromisso).

Em 2021 poderemos ter scanners mentais sendo usados em locais como aeroportos ou estádios assim como hoje usamos aparelhos de raios X. Essas máquinas, espera-se, poderão detectar pessoas mal-intencionadas. Atentados terroristas recentes certamente estão fazendo com que a indústria de segurança explore todas as possibilidades, e essa é uma delas. Na verdade, a máquina não vai precisar ler as ondas cerebrais de uma pessoa para saber se ela está mal-intencionada. Para isso, basta analisar a expressão do rosto, linguagem corporal, temperatura e batimentos cardíacos, enfim, vários indicadores que ainda precisarão ser estudados e que podem produzir essa informação (ou não – afinal detectores de mentira já foram descartados como provas em julgamentos há muito tempo).

Também nesse ano espera-se que passe a ser comum aparelhos carregarem suas baterias por eletricidade transmitida sem fios, como Nikola Tesla sonhava.

Por volta de 2023 espera-se que as pesquisas atuais com implantes neurais eletrônicos permitam usar microchips para que pessoas com doenças como Alzheimer possam se manter funcionais com o apoio de memórias eletrônicas implantadas diretamente em seus cérebros e interfaceando com eles. Atualmente a pesquisa é feita com ratos e símios.

Em 2024 espera-se que a tecnologia de impressão 3d já seja tão sofisticada e tão barata que roupas impressas em 3d custarão praticamente nada. Estaremos bem próximos da tecnologia dos replicadores da série Jornada nas Estrelas.

Por outro lado, nessa época, a energia eólica deverá ter se expandido muito e o processo de inspeção das turbinas que hoje é manual deverá tornar-se em uma indústria bilionária para fabricantes de drones e software de inspeção.

Em 2025 o aumento exponencial da capacidade dos computadores, que chegará a 10^{19} flops, e do conhecimento neurológico deverá permitir a simulação de cérebros humanos. Ao mesmo tempo, robôs superminiaturizados, conhecidos como nanobots estarão sendo usados em procedimentos médicos. Espera-se também por essa época que órgãos humanos funcionais possam ser impressos a baixo custo pela tecnologia 3d, acabando com as filas de transplante em alguns casos. Hoje já é possível substituir alguns ossos com material impresso em 3d.

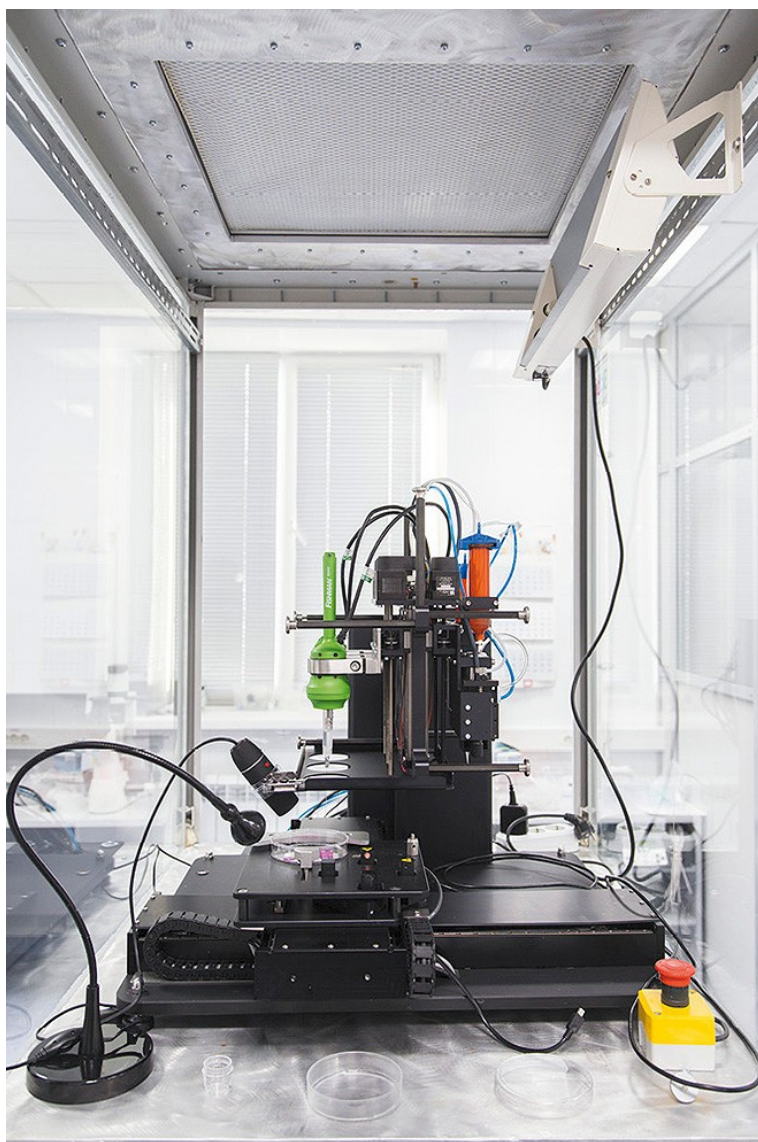


Figura Parte XII: O Presente e o Futuro-8: Bioimpressora 3d.²⁷ 2/3

Para 2027 espera-se que mãos robotizadas possam ter a mesma capacidade da mão humana.

²⁷ By Андрей Ильин - Бизнес-журнал, № 11/2014, <http://b-mag.ru/2014/tehnodrom/fabrika-zhizni/>, CC0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=37096132>

Em 2028 o papel eletrônico será tão barato que estará por toda a parte. Haverá monitores de vídeo em embalagens de produtos, e colados nas paredes das casas e locais públicos como se fossem papel de parede.

Para 2029 espera-se que já tenha sido criada a primeira inteligência artificial semelhante a humana, ou seja, uma máquina capaz de passar no teste de Turing. Neste mesmo ano, a maior parte dos supermercados e lojas nos países mais desenvolvidos não terá mais operadores de caixa, sendo completamente automatizados. Como em um comercial veiculado pela IBM na década passada, o comprador simplesmente entrará na loja e encherá seus bolsos e sacolas com os produtos que deseja. Ao sair ele é automaticamente cobrado em seu cartão eletrônico, o qual é lido juntamente com as informações sobre todos os produtos através de radiofrequência.

Também em 2029 a tecnologia de propaganda inteligente deverá ter atingido os níveis mostrados no filme “Minority Report”. Esse tipo de inteligência de marketing hoje é restrito à internet e seus aplicativos, mas no futuro poderá estar por toda a parte.

Em 2030 a inteligência artificial poderá estar tão disseminada quanto a Internet hoje. Vários empregos em áreas administrativas como, call centers, poderão ter sido substituídos por computadores. Papeis comuns, não eletrônicos, serão raros. Por essa época também se imagina que metade dos shoppings centers na América do Norte terão fechado as portas devido ao fato de as vendas terem migrado predominantemente para a Internet.

Novas profissões que poderão estar na moda em 2030: construtor de partes de corpos, cirurgia de aumento de memória, nanomédico, advogado virtual e professor virtual.

12.14[12.11] Previsões até 2040

A partir de 2031 a inteligência artificial terá dominado a Internet e feito surgir a Web 4.0, uma internet capaz de realizar tarefas que hoje nem sonhamos, rodando em supercomputadores com tanta capacidade de processamento que serão capazes de realizar as tarefas que exigem as mais sutis capacidades humanas. A Internet estará coletando informação de toda a parte: automóveis, casas, espaço, drones, nanobots, etc. Apesar das questões de privacidade, que estarão em debate permanente, as novas tecnologias ainda não impedirão crimes de acontecer, mas farão com que a solução dos crimes e punição dos responsáveis aconteça de forma muito mais rápida, pois uma enormidade de dados estará disponível sobre quase tudo o que acontece no planeta²⁸. Por esse ano, praticamente todos os documentos, livros e obras de arte produzidos pela humanidade ao longo de sua história estarão digitalizados e disponíveis.

Em 2032 a velocidade da Internet que hoje está em torno de 100 megabits deverá atingir um terabit, ou seja, dez mil vezes mais rápida; isso se continuar na mesma velocidade de crescimento observada desde 1979 até hoje.

²⁸ Hoje em dia, por exemplo, a operação “Lava-Jato” da Polícia federal só é possível nessa extensão devido ao grande número de informações disponíveis eletronicamente, o que não existia em outras eras.

A partir de 2035 espera-se que enxames de robôs, como os vistos na animação “Operação Big Hero”, sejam comuns. Com essa tecnologia pode-se combinar milhões de minúsculos robôs muito simples que isolados não são capazes de fazer muita coisa, mas que em conjunto conseguem combinar suas habilidades como células de um corpo. Esses dispositivos poderão ter por exemplo a forma de insetos e inclusive voar; eles poderão ser programados para polinizar campos, na falta de outros insetos, ou realizar missões de resgate, por exemplo, procurando pessoas perdidas em florestas ou no mar. Os enxames poderão até o final da década de 2030 ser compostos por robôs tão miniaturizados que parecerão nuvens de poeira ao olho nu. Mas serão matéria programável e inteligente.

Ainda em 2035 deverá ser possível realizar recriações holográficas de pessoas, inclusive falecidas, e a IA poderá lhes dar um comportamento semelhante aos originais.

Por outro lado, a maioria das guerras por essa época estará sendo lutada por robôs. Hoje já temos algo parecido em relação aos ataques aéreos, mas no futuro poderemos ter isso acontecendo no combate corpo a corpo.

Em 2036 espera-se que os olhos biônicos já sejam mais eficientes do que o olho humano em termos de resolução, dando capacidade de visão noturna, gravação e transmissão de imagens pela Internet. O preço dos implantes iniciará muito alto, mas deverá cair até o final da década.

Para 2037 espera-se que a maioria das universidades e órgãos públicos tenham pelo menos um computador quântico capaz de processamentos trilhões de vezes mais rápido que os de hoje e realizando criptografias praticamente inquebráveis.

Em 2038, computadores muito antigos, ainda dependentes do UNIX correrão risco de passar a funcionar mal devido ao erro do ano 2038, já que sua capacidade de representar datas em 32 bits terá se esgotado no início deste ano.

Em 2039 espera-se que com os avanços da neurologia, nanorobótica e enxames robóticos seja possível obter realidade virtual totalmente imersiva pela implantação de nanobots diretamente no cérebro humano. Pelo menos em nível experimental espera-se estar atingindo um nível de realidade virtual compatível com o apresentado no filme “Matrix”. Os nanobots serão auto organizados e se prenderão diretamente aos neurônios do usuário, substituindo os estímulos reais do corpo pelos produzidos artificialmente. Quando o usuário quiser mover seu corpo, os nanobots interceptarão o sinal, impedindo o movimento real, mas produzindo no usuário a sensação de que ele realmente se moveu. Embora muitos ainda possam ter medo dos nanobots, cerca de 20 anos de uso com sucesso em procedimentos médicos terá criado uma base científica para que esse tipo de experiência em maior ou menor escala realmente seja possível. Os nanobots poderiam ser ativados e desativados à vontade do usuário, e com o passar do tempo as pessoas poderiam se acostumar a tê-los dentro de seus corpos como as bactérias que digerem os alimentos. Bem, pelo menos seria uma forma econômica de tirar férias: deite-se na cama e viaje pelo mundo, ou pela galáxia.

A medida que a comunicação cérebro/computador evoluir o ano de 2040 poderá ter como forma dominante de comunicação a transmissão telepática de pensamentos. Mas nada de paranormalidade, apenas nano sensores dentro de seu cérebro lendo as informações diretamente de seus neurônios, transmitindo essas informações pela Internet até o destinatário e os nanobots dentro do cérebro dele decodificando as palavras ou imagens que você transmitiu. Aposto que você teve um frio na espinha nessa hora, não? Mas considerando a evolução da IA, da neurologia e da nanorrobótica, talvez seja possível um dia. Em vez de teclar em nossos smartphones talvez tenhamos apenas que pensar nas pessoas. O problema vai ser controlar as caixas de correio.

12.15[12.12] Previsões até 2050

Continuando a velocidade de crescimento da capacidade de processamento dos computadores, eles devem atingir um yottaflop por volta de 2040. Isso é um trilhão de trilhões de operações de ponto flutuante por segundo, 1000 vezes mais rápido que o zettaflop de 2030 e um milhão de vezes mais rápido que o exaflop de 2019. A freada que o crescimento da velocidade dos computadores deu na década de 2010 pode ser apenas um evento temporário que será compensado por novas ideias e tecnologias de processamento do futuro, por exemplo, substituindo silício por nano tubos de carbono. Nessa época um supercomputador poderá simular milhares de cérebros humanos em nível de neurônio, todos ao mesmo tempo.

Você consegue imaginar a vida hoje sem um smartphone, sem a internet? Pois bem, é possível que os humanos de 2045 não consigam imaginar a vida sem estarem integrados a tecnologia seja através de próteses, olhos biônicos, expansões de memória, ou nanobots capazes de curar doenças e levar você em viagens astrais. Nesse ano, o computador pessoal terá a capacidade de um milhão de cérebros humanos e possivelmente eles terão vida própria, trocando milhões de mensagens por dia através da internet. A única maneira de um humano conseguir interagir com tanta informação será através de uma imersão na rede, literalmente, deixando sua consciência entrar em contato diretamente com a rede. Os nanobots que antes eram apenas para aplicações médicas ou de realidade virtual, agora são um instrumento de comunicação diário. Não há mais necessidade de monitores ou teclados, nem mesmo de microfones ou autofalantes. Mesmo pessoas nascidas cegas e surdas, como Helen Keller poderiam se comunicar com o resto do mundo. Implantes nanorrobóticos passarão a ser permanentes e essenciais ao invés de temporários e opcionais.

O sonho de ter robôs empregados em casa, que víamos nos desenhos dos Jetsons dos anos 1960 terá que ser postergado até por volta de 2049 quando a IA e a mecânica fina permitirão que máquinas possam efetivamente realizar nossas tarefas domésticas com eficiência. Hoje temos robôs que aspiram o pó do chão e máquinas de lavar louça e roupa, mas eles são apenas brinquedos se comparados ao que poderá vir nos próximos anos. Os androides, como são chamados os robôs com aspecto humano, serão especialmente populares entre idosos e deficientes. É possível que toda uma indústria de robôs para atividades sexuais também esteja em plena atividade nessa época. O filme “AI – Artificial Intelligence” já mencionava essa possibilidade. Além de androides poderemos ter toda sorte de animais domésticos na forma de robôs; eles se alimentarão da eletricidade distribuída pelo ar e não farão sujeira. Aliás, isso deve vir primeiro, pois

acredita-se ser bem mais fácil simular a inteligência de um animal como um cão, gato ou peixe, do que a inteligência de um humano.

Nos hospitais possivelmente a maior parte do trabalho estará sendo feita por robôs e nanobots. E no espaço, eles já terão explorado a maior parte das luas e planetas do sistema solar.

Em 2050 a grande maioria dos carros fabricados no mundo deverá ser dirigida por computador, enquanto as redes de tráfego serão gerenciadas por grandes sistemas de inteligência artificial. Em função do controle automatizado, as velocidades nas estradas serão maiores do que hoje, os congestionamentos quase não existirão e os acidentes serão extremamente raros.

12.16[12.13] Previsões até 2100

A medida que passamos da metade do Século XXI as previsões vão se tornando cada vez mais imprecisas, pois muitos eventos podem interromper o progresso ou acelerá-lo em direções diferentes daquelas que imaginamos hoje. Mas vamos lá...

Por volta de 2055 não haverá mais a grande mídia como a conhecemos hoje; entretenimento e informações estarão fragmentados e diversificados.

Em 2058 o computador mais rápido será capaz de simular um bilhão de cérebros humanos simultaneamente.

Por volta de 2060 a educação como hoje a conhecemos com salas de aula e professor terá mudado muito. Com a nanotecnologia e a inteligência artificial o ensino será individual e acessível diretamente pela rede. A informação poderá efetivamente ser “baixada” no cérebro do estudante como hoje ele baixa textos na internet. Esse sistema, possivelmente, será tão barato que estará disponível a todos, inclusive nos países menos desenvolvidos. Além disso, os tradutores universais terão removido todas as barreiras de linguagem. Hoje já podemos traduzir, embora de forma ainda imperfeita, automaticamente, nossas páginas Web a partir de centenas de línguas. No futuro isso deverá ser ainda mais sofisticado. Mesmo a comunicação telepática a que nos referimos antes, poderá ser feita com pessoas que falam qualquer língua conhecida. A realidade virtual totalmente imersiva fara com que estudantes possam aprender sobre história por exemplo, indo diretamente aos locais e épocas dos fatos. O mesmo poderá ser feito com as outras ciências: fenômenos, físicos, químicos ou biológicos poderão ser observados em macro ou microescala, em alta resolução e com didática especificamente personalizada para cada estudante individualmente.

Nessa época, como a maioria das profissões repetitivas e de esforço físico estará sendo realizada pelas máquinas, os seres humanos poderão estar trabalhando naquelas profissões que exigem criatividade como ciência, arte e design.

Por volta de 2062 nano fábricas, uma versão mais sofisticada de impressoras 3d estarão disponíveis. Elas poderão criar praticamente qualquer coisa, até comida, com o uso de nanobots e matéria prima que pode ser obtida de diversas formas. A nanotecnologia poderá levar inclusive à possibilidade de prédios que se autoconstroem átomo por

átomo a partir de 2065. Em 2070 arranha-céus poderão estar brotando do chão aparentemente sozinhos, mas na verdade erguidos por um exército de trilhões de nanobots comandados por uma inteligência artificial.

Em 2070 as casas poderão estar mais inteligentes, gerando sua própria energia e água e tratando seus próprios resíduos. Além disso, elas estarão cobertas de superfícies inteligentes e interativas e provavelmente serão menores porque a população estará crescendo.

Em 2072 a humanidade poderá estar se aproximando da picotecnologia, ou seja, o controle de estruturas ainda menores do que os nanobots, mil vezes menores. Com ela será possível trabalhar diretamente na estrutura dos átomos criando formas de matéria exóticas com propriedades nunca antes vistas.

Em 6 de junho de 2079 os poucos computadores que ainda estiverem rodando bancos de dados baseados em SQL, nessa época completando 100 anos de existência, sofrerão do problema “smalldatetime”, pois os registros de tempo nesses sistemas retornarão à 1º de janeiro de 1900, um problema similar ao do ano 2038.

Em 2083 computadores do tamanho de notebooks terão o poder de processamento dos cérebros de toda a humanidade ao longo dos últimos 10 mil anos em menos de 10 microssegundos. A tecnologia e o conhecimento avançam tão rápido que implantes cerebrais para expansão de memória e raciocínio se tornarão muito procurados. As pessoas são cada vez mais formadas por partes criadas artificialmente.

Em 2084 é possível que androides hiperinteligentes acabem substituindo as forças policiais. Eles serão muito mais fortes do que uma pessoa, mas terão que ser adequadamente controlados para evitar o uso excessivo da força. As leis de da robótica de Isaac Asimov possivelmente serão recitadas regularmente: 1. Um robô não pode ferir um ser humano ou, por inação, permitir que um ser humano sofra algum mal. 2. Um robô deve obedecer às ordens que lhe sejam dadas por seres humanos exceto nos casos em que tais ordens entrem em conflito com a Primeira Lei. 3. Um robô deve proteger sua própria existência desde que tal proteção não entre em conflito com a Primeira ou Segunda Leis.

12.17[12.14] Previsões até 2200

O Século XXII... Eu não estarei aqui, por certo, mas talvez você leitor ainda viva por estes tempos. Afinal, hoje, quando escrevo este livro, faltam apenas 85 anos, mas não sei quando você estará lendo. Previsões aqui são fantasiosas em grande parte. Mas arriscaremos, ainda seguindo o site <http://www.futuretimeline.net/> e suas previsões feitas em 2016.

Em 2100 a inteligência humana terá sido amplamente aumentada pela IA. Sistemas de IA poderão estar ocupando cargos chave em governos e empresas. Cada vez mais haverá uma mescla entre a mente humana e a IA. Pessoas poderão aprender novas habilidades, como por exemplo, andar de bicicleta, simplesmente baixando o respectivo programa da Internet em seu cérebro. Assim como os Hamish, hoje, se recusam a compartilhar da tecnologia moderna, haverá comunidades de pessoas “puras”, que não

aceitarão esse nível de envolvimento com a tecnologia. Isso poderá criar uma grande divisão na sociedade.

Em 2110 a femtotecnologia, operando com elementos 1000 vezes menores que a picotecnologia e um milhão de vezes menores que a nanotecnologia, permitirá manipular quarks e cordas, permitirá a evolução de estudos relacionados à teletransportação e antigravidade.

Em 2120, quem sabe, com tanto progresso, será possível fazer upload de uma mente humana em um computador, permitindo assim às pessoas viverem eternamente dentro das máquinas ou ainda construindo novos corpos artificiais através dos quais continuarão sua vida consciente. Isso claro, depende fundamentalmente de que a consciência humana seja realmente resultado das interações elétricas e químicas dentro do cérebro. Acontece que há filósofos e mesmo físicos modernos que duvidam disso e acreditam que a consciência é algo que vai muito além dessas interações e, portanto, impossível de simular em uma máquina. Certamente haverá grandes conflitos com grupos religiosos.

Por volta de 2150 a evolução da realidade virtual permitirá a criação de ambientes idênticos aos holodecks da série “Jornada nas Estrelas”. Planetas inteiros poderão ser criados em realidade virtual e suas populações de animais e plantas poderão seguir padrões de evolução diferentes daqueles que aconteceram na Terra. Bilhões de anos de evolução poderão ser simulados em poucas horas.

As cidades serão muito mais limpas. Placas e sinais, por exemplo serão supérfluos porque bastará a pessoa pensar em um prédio para receber diretamente em seu córtex as informações sobre ele.

12.18[12.15] Previsões Finais

O Século XXIII provavelmente verá o fim do emprego como hoje o conhecemos porque as máquinas realmente farão todo o trabalho. O planeta provavelmente terá uma população menor e suas áreas selvagens estarão sendo repovoadas.

Por 2220 quem estiver por aqui poderá viajar para outros planetas, sem o perigo e desconforto da viagem espacial, simplesmente bastaria fazer o upload de sua mente em andróides que já estarão lá. As pessoas também poderão colocar suas mentes em outras formas de corpos como aves, peixes, criaturas mitológicas ou quaisquer outras que estiverem disponíveis. Algo parecido com o filme “Avatar”.

Um ser humano de 2300 terá tantas partes de seu corpo e mente otimizadas pela cibernética que provavelmente seria considerado um super-homem nos dias de hoje.

Avançando um pouco mais até o ano 4000 é possível que a simbiose entre humanos e máquinas tenha se tornado tão perfeita que a ciência da computação se torne uma ciência obsoleta como campo de estudo, pois todas as possibilidades técnicas já terão sido aperfeiçoadas ao máximo. Nem hardware nem software poderão evoluir mais a partir daquele ponto e todo o progresso seguinte estará nas mãos de outras ciências.

Imaginar 8 mil anos no futuro a partir de hoje já é um grande salto. Mas podemos claramente imaginar a humanidade 8 mil anos no passado, em suas primeiras tentativas de agricultura e suas primeiras guerras, e ainda nos reconhecer lá. Então, talvez o ano 10.000 nem esteja tão longe. É possível que alguns dos super-humanos do século XXIII ainda estejam vivos no século C, em função das transferências de consciência. Eles seriam assim os primeiros imortais relativos, ou seja, pessoas que não morreriam nunca de causas naturais.

Bem, como dissemos, caro leitor, não leve estas previsões muito a sério. São apenas possibilidades, mas inúmeras outras existem. Em 1910 um desenhista francês desenhou várias imagens sobre como ele imaginava que seria o mundo no ano 2000. Numa delas (**Figura Parte XII: O Presente e o Futuro-9**) aparecem grandes dirigíveis cruzando o Oceano Atlântico. Ele acertou a intensão (viajar) mas errou a tecnologia (dirigíveis), pois em 1910 ninguém ainda imaginava que um dia existiriam turbinas a jato.

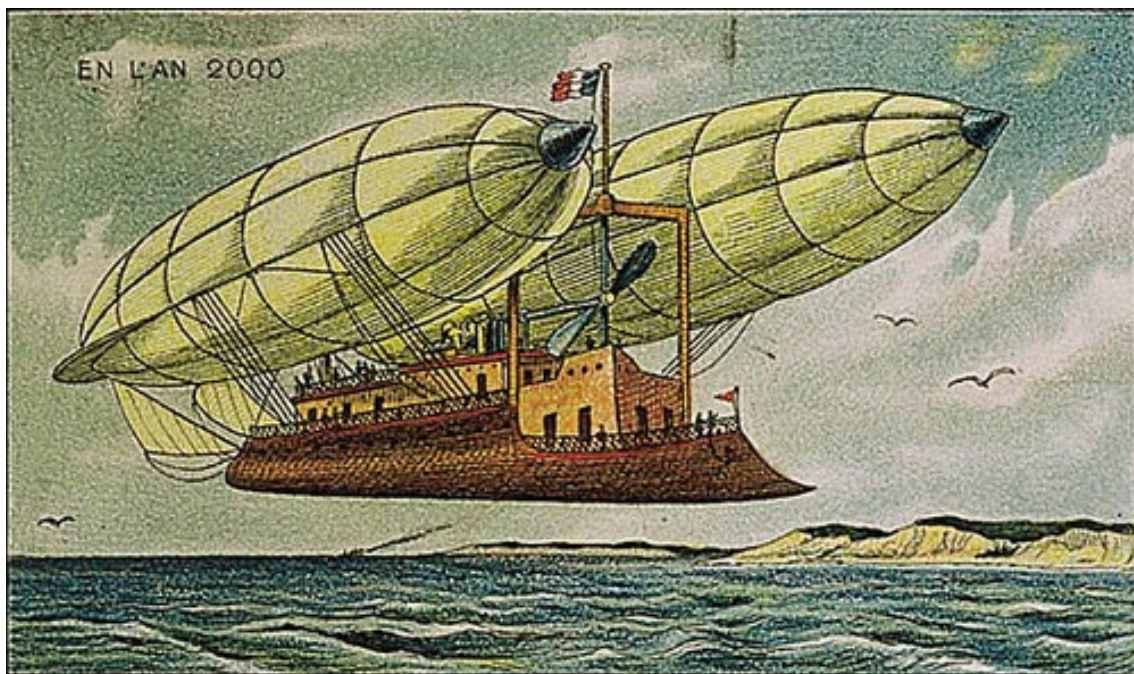


Figura Parte XII: O Presente e o Futuro-9: “No ano 2000” – previsão de 1910.²⁹ 1/1

O certo é que se nenhuma grande ruptura, como uma nova idade média causada por extremistas religiosos ou anti-vaxxers, acontecer, a tecnologia deverá continuar evoluindo. Houve quem pensasse que ela não iria mais evoluir depois de 1980, mas aqui estamos em uma sociedade já bastante diferente daquela em termos de evolução tecnológica. Enfim, o futuro virá e nós veremos.

²⁹ Imagem de domínio público obtida em: <http://utopianist.com/category/utopias/page/2>