



Data: 22.03.2018

Título: "Vamos ter robôs a fazer o jantar e a arrumar a loiça"

Pub:

VISÃO

Tipo: Revista Nacional Semanal

Secção: Nacional

 QuickCom  
comunicação integrada

Pág: 112;113;114;115;116

ESPECIAL 25 ANOS

ENTREVISTA

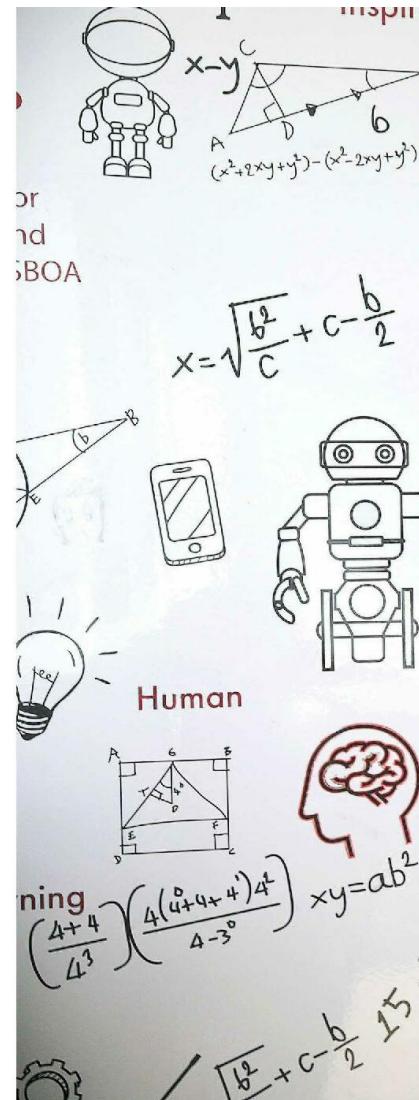
## Arlindo Oliveira

Presidente do Instituto Superior Técnico

# "Vamos ter robôs a fazer o jantar e a arrumar a loiça"

**Condução de carros, intervenções cirúrgicas, tradução automática e lida da casa são tarefas que vão ser desempenhadas por robôs num futuro muito próximo, afirma o presidente do IST, que se mostra preocupado com o número insuficiente de graduados em tecnologias da informação**

 RUI ANTUNES  JOSÉ CARLOS CARVALHO



Arlindo Oliveira, 54 anos, é um homem que gosta de olhar para lá do horizonte. Licenciado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores no Instituto Superior Técnico, a que agora preside, e doutorado em Engenharia Informática e de Computadores pela Universidade de Berkeley, na Califórnia, acredita que o desafio de colocar a tecnologia ao serviço da Humanidade se sobrepõe ao receio de as máquinas nos roubarem os empregos ou até a vida, se caírem nas mãos erradas ou ganharem vontade própria. Nesta entrevista, leva-nos num salto ao futuro que já está à nossa porta e um pouco mais além.

**A VISÃO faz 25 anos. Daqui por mais 25 já teremos um robô a tratar da lida de casa? A limpar o pó, a arrumar a loiça...**

Os robôs são capazes de ainda ser caros e, provavelmente, não haverá um que faça tudo e mantenha a casa num

Área: 2559cm<sup>2</sup> / 103%

Tiragem: 80.000

FOTO

Cores: 4 Cores

ID: 6053192



**Data:** 22.03.2018

**Título:** "Vamos ter robôs a fazer o jantar e a arrumar a loiça"

**Pub:**

**VISÃO**

**Tipo:** Revista Nacional Semanal

**Secção:** Nacional

**QuickCom**  
comunicação integrada

**Pág:** 112;113;114;115;116



**Área:** 2559cm<sup>2</sup> / 103%

**Foto:** Tiragem: 80.000

**Cores:** 4 Cores

**ID:** 6053192

brinquinho, mas acho que sim. Pode só trabalhar na bancada da cozinha, arrumar a loiça, tratar dos tachos, sem andar de um lado para o outro. Vamos começar a ver isso até talvez mais cedo. Aspirador já há...

**E fazer o jantar, ou pôr a mesa, não?**  
Estes de que estou a falar vão fazer o jantar. São cozinhas automatizadas, com braços robôs, que seguem a receita e cozinham. Não sei se vão pôr a mesa, mas acredito que sim, se não estiver muito afastada.

**Qual a próxima grande novidade tecnológica, entre as que já estão em teste, com potencial para alterar as nossas vidas?**

Vamos ter sistemas a desempenhar cada vez mais funções até agora desempenhadas por humanos, baseados em tecnologia de Inteligência Artificial, nomeadamente a condução autónoma de veículos. Há cinco anos, estimava-se que acontecesse lá para

2050, mas vai ser mais rápido. Em 2025 já vão estar aí, embora ainda não totalmente autónomos, e em 2030 já serão muitos.

**E que mais?**

Outras funções passarão a ser, pelo menos parcialmente, desempenhadas por computadores: análise de imagens e diagnóstico médico, atendimento ao público através de call centers, condução de navios, videovigilância.

**No campo da Medicina, teremos intervenções cirúrgicas realizadas por máquinas?**

A robótica cirúrgica sem intervenção humana também vai surgir nos próximos dez anos. Provavelmente em intervenções mais rotineiras, como suturas ou em certas fases de cirurgias. De grande impacto será igualmente a relação da Inteligência Artificial com os telemóveis, assim como o desenvolvimento da tecnologia da realidade virtual.

**Colocamos uns óculos e vamos ao cinema ou viajamos sem sair do sofá?**

Já experimentou? De repente, estamos no meio de Paris. E assistir a um espetáculo? Devo dizer que já experimentei e é praticamente a mesma coisa. Olhamos e temos as pessoas à volta – é absolutamente impressionante. Só não podemos dar um aperto de mão, por exemplo, porque é tudo um filme 3D.

**Mas não ficam a faltar as sensações?**

Esta tecnologia vai substituir a visão e a audição, mas não os outros sentidos. Não se sente o vento, o tato, os cheiros, não substitui a experiência real. Mas o resto é interessante, porque é quase como estar lá, por exemplo a visitar a Torre Eiffel. Assistir a uma aula de um professor nos Estados Unidos da América é outra possibilidade e vai estar aí com muita força nos próximos dez ou 15 anos.



**Data:** 22.03.2018

**Titulo:** "Vamos ter robôs a fazer o jantar e a arrumar a loiça"

**Pub:**

**VISÃO**

**Tipo:** Revista Nacional Semanal

**Secção:** Nacional

**Pág:** 112;113;114;115;116

**QuickCom**  
comunicação integrada



**E, entretanto, será viável telefonar para a China e entendermo-nos com alguém que nos ouve em português e responde em mandarin?**

A tradução automática é mais uma tecnologia que provavelmente se desenvolverá muito depressa. Não digo traduzir um livro, isso ainda está distante, se calhar nem em duas ou três décadas vai acontecer. Mas já acho perfeitamente viável nos próximos dez anos enviar um email em português que é traduzido automaticamente pelo sistema para chinês ou recebermos um telefonema da China que é traduzido pelo sistema para português.

**Portugal está a dar os passos certos no sentido de preparar os seus alunos para este futuro?**

Temos boas comunidades, como se pode ver em startups como a Unbabel, a Talkdesk e outras, que desenvolvem trabalho muito bom em tecnologia de ponta. Há um problema grave: não estamos a formar graduados em número suficiente na área das tecnologias de informação e comunicação para as necessidades das próximas décadas. A qualidade está lá, a quantidade não.

**Em 2016, a licenciatura em Engenharia Aeroespacial destronou Medicina como o curso com nota mais alta de entrada na universidade. O facto de os nossos estudantes olharem mais para o espaço como uma área de emprego é um despertar para os novos tempos?**

Não é só a Engenharia Aeroespacial, mas também a Física Tecnológica. O espaço voltou a estar na moda e isso não se deve apenas ao facto de Elon Musk ter mandado um descapotável para órbita. Além das muitas aplicações para a sociedade atual, existe aquela ideia de retomar a conquista do espaço, com viagens à Lua e a Marte. Mas, acima de tudo, o que isso reflete é a percepção dos jovens e das famílias de que a tecnologia dá emprego e boas carreiras.

**A mão de obra mais barata, relativamente aos países mais desenvolvidos, é um fator atrativo para as multinacionais tecnológicas se instalarem em Portugal?**

Provavelmente. A relação qualidade-preço é imbatível. O facto de multinacionais como a Google e a Cisco quererem fixar-se cá é sinal de reconhecimento da qualidade

**Na verdade, não há nenhuma profissão realmente a salvo. A única regra é: quanto mais criativas forem as profissões, mais futuro têm. Empregos a tempo parcial e o desemprego vão ser muito mais comuns no futuro**

século XX. Portanto, a resposta é sim. Pelo menos, uma boa fração da população devia conseguir pensar em termos computacionais. Tal como um iletrado não era muito bem pago, o mesmo vai acontecer no futuro a quem não tenha estas competências.

**Com a agravante de que muitos empregos que não requerem estas competências poderão vir a ser ocupados por máquinas...**

Há trabalhos manuais, como servir à mesa nos restaurantes, difíceis de automatizar. Mas se fizermos o pedido num tablet e vier um carrinho à mesa, isso é diferente, seria uma espécie de self service. Só que não vale a pena automatizar empregos com custos muito baratos. Muitas das profissões em risco são um pouco mais bem pagas, embora bastante repetitivas. Algumas já desapareceram, como aquela pessoa que estava nos bancos a dar dinheiro. Isso agora é feito pelos multibancos.

**Que profissões estarão mais a salvo?**

Web designers, gestores de comunicação nas redes sociais, programadores, criadores de jogos e ambientes virtuais, por exemplo. Artista é também uma profissão que, em princípio, está a salvo, porque a verdadeira arte vai estar longe do alcance dos computadores durante algum tempo. Por outro lado, existe má arte e essa é mais fácil de automatizar. No outro dia, na Gulbenkian, mostrei quadros e poemas feitos por computador que as pessoas não distinguiram dos reais. Na verdade, não há nada realmente a salvo. A única regra é: quanto mais criativas forem as profissões, mais futuro têm.

**Não haverá emprego para todos.**

Esta ideia de toda a gente ter emprego a tempo inteiro é relativamente recente. Parece-me muito razoável que empregos a tempo parcial e o desemprego sejam muito mais comuns no futuro. Temos de ter cuidado. Primeiro, para isso passar a ser encarado como normal, ao contrário do que acontece agora. E, em segundo lugar, para haver uma distribuição da riqueza.

**Quem trabalhar vai ter de sustentar quem fica em casa sem o estigma que hoje existe?**

É algo que a sociedade terá de resolver como um todo, mas quase ninguém está a pensar na questão muito



**Data:** 22.03.2018

**Título:** "Vamos ter robôs a fazer o jantar e a arrumar a loiça"

**Pub:**

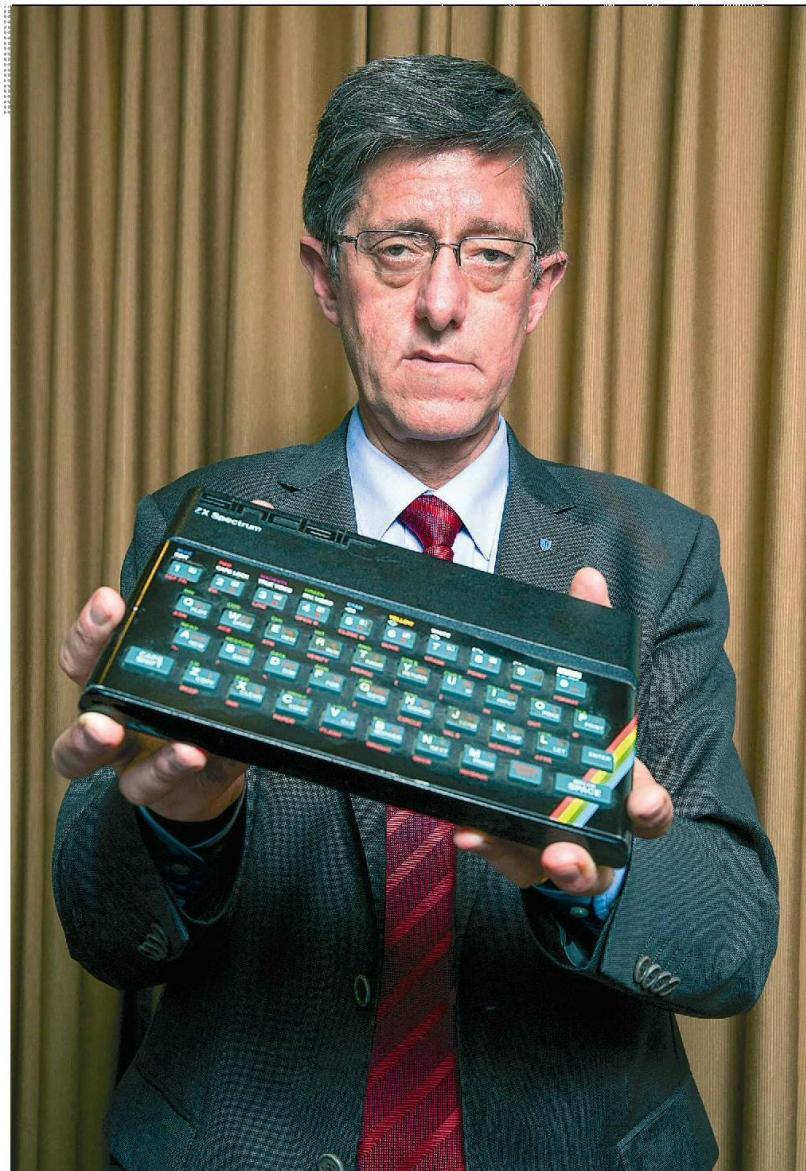
VISÃO

**Tipo:** Revista Nacional Semanal

**Secção:** Nacional

**Pág:** 112;113;114;115;116

**QuickCom**  
comunicação integrada



Área: 2559cm<sup>2</sup> / 103%

Tiragem: 80.000

FOTO

Cores: 4 Cores

ID: 6053192

seriamente. Fala-se num rendimento mínimo incondicional ou em taxar os robôs, colocando o ónus nas empresas que mais os usam. O Parlamento Europeu já fez um relatório para a Comissão Europeia, mas nunca se viu esta discussão no nosso Parlamento. Vai implicar uma alteração do modelo atual.

**Há quem não tenha uma visão tão pessimista, mas a maioria das previsões aponta para uma desigualdade maior entre ricos e pobres, em resultado dessa escassez de emprego.**

Pode ser que sim, pode ser que não. Também houve este momento na Revolução Industrial, quando as máquinas substituíram o trabalho braçal. E, felizmente, foram criadas novas profissões que vieram substituir as que desapareceram. A mim custa-

-me acreditar que vai acontecer o mesmo. Haverá novas profissões, mas tantas como as que desaparecem? Tenho dúvidas.

**É ingênuo pensar que as máquinas serão todas nossas amigas?**

Há sempre a possibilidade de uma máquina ou de um robô de guerra ficar fora de controlo ou de cair nas mãos de um Estado hostil ou de um grupo terrorista. Mas a maior preocupação é termos sistemas, para os quais definimos objetivos, que depois apresentam comportamentos desalinhados dos nossos interesses.

**Por exemplo?**

Quando um Facebook escolhe o conjunto de publicações e notícias que nos mostra e isola as pessoas numa bolha, está a ter um comportamento prejudicial à sociedade. Não tenho medo de robôs que andem por aí de

#### O primeiro computador

Arlindo Oliveira começou a programar num ZX Spectrum, aos 16 anos. Ainda sem internet

metralhadora a matar as pessoas, isso dificilmente acontecerá. Agora, haver sistemas com efeitos prejudiciais à democracia e à transparéncia dos governos pode, de facto, ocorrer. As máquinas vão estar sempre do nosso lado, mas, se não especificarmos bem como resolver um problema, pode haver consequências negativas.

**Num futuro mais longínquo, as máquinas serão mais inteligentes do que os humanos, como sugere no seu livro *Mentes Digitais*?**

Não sei se serão mais inteligentes, mas podem ser bastante inteligentes. Não é muito difícil imaginar que podemos ter uma máquina, um sistema computacional, a gerir as leis de um país. Criar um código de IRS que obtenha determinados objetivos de redistribuição de riqueza não é difícil de fazer, se calhar aí eu consigo. Temos é de ter a certeza de que as especificações que damos ao sistema estão bem pensadas.

**Por detrás de uma máquina, haverá sempre uma mente humana que a criou.**

Provavelmente. E que lhe disse o que vai fazer. Depois há aquela hipótese

mas essa não é para 25 anos, é para 100 ou 250 – de termos máquinas com total autonomia e motivação própria.

**Sentimentos também?**

Os sentimentos são relativamente fáceis de programar. Os cães e os gatos têm sentimentos.

**São seres vivos.**

Mas são muitos mais simples do que os humanos. Poderemos ter uma máquina com motivações e objetivos próprios, com sentimentos. E, se tem sentimentos, devia ter direitos.

Se estiver a morrer, se calhar não devíamos desligar o programa, não é?

**É fácil programar uma máquina para sentir amizade, amor, frustração, raiva?**

Não é muito difícil programar uma máquina para simular que faz isso. Temos um robô que anda aí nos hospitais e cria muita empatia com as crianças. É uma espécie de uma simulação de uma emoção.

O problema é que ninguém sabe o que isso significa, ninguém sabe o



**Data:** 22.03.2018

**Titulo:** "Vamos ter robôs a fazer o jantar e a arrumar a loiça"

**Pub:**

**VISÃO**

**Tipo:** Revista Nacional Semanal

**Secção:** Nacional

**QuickCom**  
comunicação integrada

**Pág:** 112;113;114;115;116

que é ter emoção por dentro. Dou um exemplo um bocadinho desagradável: os japoneses são particularmente fãs de robôs sexuais e essa indústria vai desenvolver-se. Se houver uma boneca que não só faz a componente física muito bem como simula bem o lado emocional, quão diferente será das emoções reais? É uma questão filosófica e psicológica complicada, mas não tenho muitas dúvidas de que, progressivamente, será possível programar comportamentos que se pareçam cada vez mais com os dos humanos.

**A robô Sophia já tem nacionalidade.** A Sophia é um bocadinho aldrabice. Aquilo é mais uma operação de marketing, não tem um sistema inteligente por trás, tem um sistema que balbucia umas coisas.

**O seu primeiro computador foi um ZX Spectrum...**

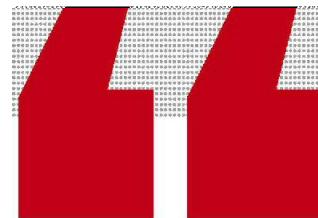
Foi o princípio no qual programei e fiz alguns jogos, devia ter uns 16 anos. Ligava-se a um gravador de fita magnética, onde descarregávamos os programas, e às vezes não funcionava. Ainda não havia internet.

**Em 1997, o campeão mundial de xadrez, Garry Kasparov, foi derrotado por um computador. Incrédulo, insinuou que o Deep Blue, da IBM, teria contado com a ajuda de um poder invisível, neste caso uma mente humana. Duas décadas depois, a Inteligência Artificial parece uma realidade imparável nas nossas vidas.**

É uma perspetiva interessante. E o Deep Blue não fazia mais nada, só sabia jogar xadrez. É curioso que agora, 20 anos depois, um sistema que não foi programado para saber jogar GO [jogo de tabuleiro chinês muito antigo], mas para aprender de raiz sem olhar para jogos dos humanos, faz coisas que os homens nunca aprenderam em milhares de anos. E faz o mesmo no xadrez e no shogun [outro jogo chinês de tabuleiro]. Da mesma forma que isto se aplica aos jogos, pode aplicar-se, por exemplo, à condução autónoma, e isso é impressionante.

**Perante a evolução vertiginosa da Inteligência Artificial, o que diria aos céticos que olham para este futuro com desconfiança ou, pelo menos, com a convicção de que já não vão assistir às novidades que se adivinham?**

O desenvolvimento está a ser muito



## **A robótica cirúrgica sem intervenção humana vai surgir nos próximos dez anos. Provavelmente em intervenções mais rotineiras, como suturas ou em certas fases de cirurgias**



rápido e a tendência é para acelerar ainda mais. Qualquer pessoa com formação em computação pode pegar nesta tecnologia. Quando a estudei e fiz o meu doutoramento, demorávamos anos a fazer códigos. Agora basta descarregar um programa da Google ou da Amazon e, em poucos dias, projecta-se um sistema. Há pouco tempo pensava-se: 'Isso dos carros autónomos já não é para mim'. Mas ainda recentemente a revista *The Economist* dizia que quase todas as pessoas atualmente vivas vão assistir a esses tempos.

**E, mais tarde, as estradas de alcatrão darão lugar a estradas aéreas, com veículos voadores?**

A energia joga contra isso, vai ser muito difícil. Algumas teorias defendem que, da mesma forma que existe a força da gravidade, poderia haver uma antigravidade que permitisse a um carro ou objeto flutuar por via dessa força gravítica contrária, mas, que se saiba, não há sustentação para isso na Física.

Portanto, a única maneira é voar. Não tenho dúvidas de que vai haver exemplos no Dubai, em Los Angeles, em Nova Iorque, mas deslocarmo-nos em carros voadores, no dia a dia, não vai acontecer tão cedo, por causa das necessidades energéticas.

**O teletransporte é utopia?**

É ficção científica, neste momento. No outro dia, através de uma impressora 3D, mandaram uma espécie de chave inglesa por email para a estação espacial. É giro. Acaba por ser um teletransporte. Se for uma coisa simples e imprimível numa impressora 3D, o teletransporte está aí. Mas as impressoras 3D ainda não imprimem a maior parte das coisas, em particular um ser humano. Nem sequer um ser vivo.

**Viver em Marte é uma hipótese realista?**

É uma ideia muito interessante e atrativa, mas a Física joga contra nós. Porque os custos energéticos envolvidos em criar uma civilização sustentável em Marte são enormes. Há uma possibilidade, idealizada por John von Neumann, um famoso físico, que passaria por criar robôs suficientemente inteligentes, enviar para lá meia dúzia deles para fazerem tudo, e depois então a gente vai. Aliás, na ideia dele, nem é preciso meia dúzia, basta um que, entre outras coisas, saiba fazer robôs iguais a ele, a partir de rocha. Quando forem muitos, constroem uma civilização. Se conseguirmos fazer o primeiro robô, depois é um instante. É provavelmente a ideia mais viável.

**É possível avançar com uma estimativa temporal para essa hipótese?**

É difícil. Quer dizer, as tecnologias estão aí. Diria que é muito difícil nos próximos 25 anos. O robô teria de ser muito flexível para realizar todo o processo. Será algo mais longínquo. Uma colónia humana em Marte? Se me perguntassem diria talvez daqui por 100 anos.

**Poderia acontecer nos próximos 100 anos?**

Nesse período de tempo já acho mais razoável. Por causa das outras tecnologias. Vamos ter robôs autónomos que, provavelmente, conseguem fazer o posto avançado por nós. Mas olhe que o Elon Musk não concorda comigo. Ele é mais otimista e sabe o que faz. ■

rantunes@visao.pt

Área: 2559cm<sup>2</sup> / 103%

Tiragem: 80.000

FOTO

Cores: 4 Cores

ID: 6053192

Área: 2559cm<sup>2</sup> / 103%