

Ficção pauta a realidade

Assim como na série de
tevé *Black Mirror*,
cientistas desenvolvem
interfaces entre o
cérebro e o computador.

PÁGINA 14

É muito Black Mirror!

Boa parte dos surpreendentes recursos apresentados na série de ficção científica faz parte da realidade de laboratórios e deve chegar ao nosso cotidiano em um futuro próximo, garantem especialistas

VICTOR CORREIA*

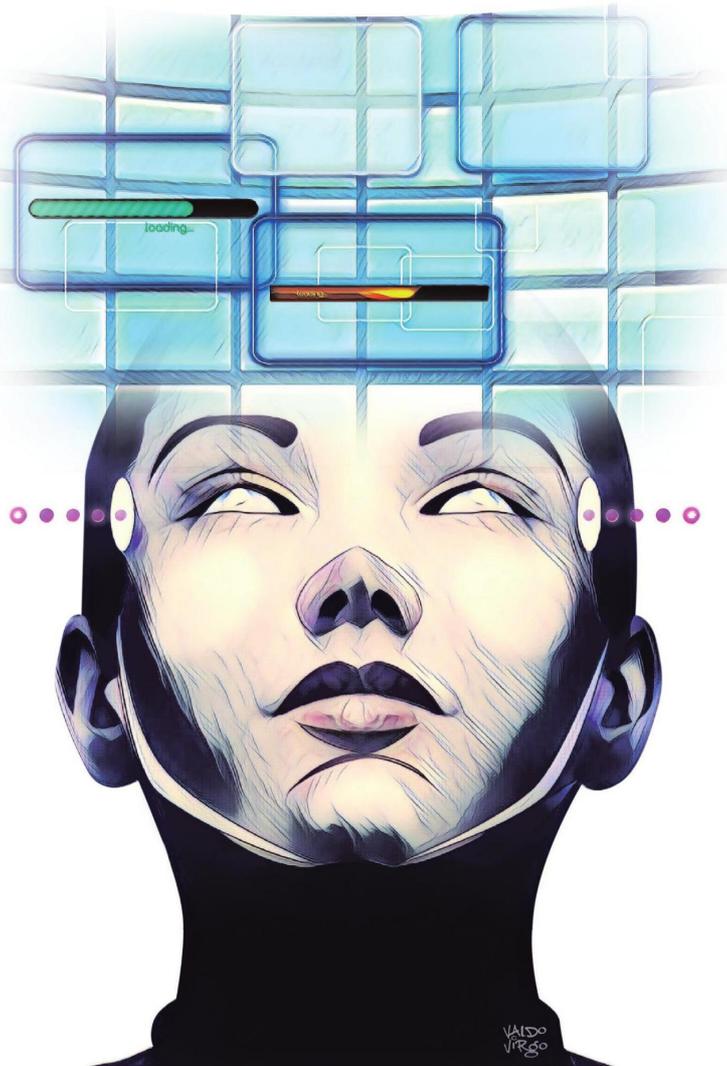
Um prédio pouco movimentado, à beira de uma estrada e pintado de todo de preto, contém, em seu interior, uma exibição das tecnologias mais avançadas que a imaginação pôde criar. Uma visita ao local revela — entre alguns dispositivos familiares — aparelhos capazes de transferir sensações de uma pessoa para outra, objetos contendo cópias exatas de mentes humanas e hologramas conscientes. O museu aparece na mais recente temporada de *Black Mirror*, série aclamada por brincar com os limites da tecnologia, e tem aparelhos que parecem ficção científica. Mas, talvez, o que mais impressiona é que os episódios são baseados em algumas tecnologias já existentes, o que nos faz pensar sobre o tipo de mundo que estamos construindo com o progresso tecnológico.

Lançada no fim de dezembro, a quarta temporada traz às telas discussões recentes da comunidade científica. Um tema com bastante destaque são as interfaces entre o cérebro e um computador, que, na série, permitem que um personagem entre completamente em um videogame de realidade virtual ou que uma mãe monitore tudo o que a filha vê. Na realidade, as BCIs (*Brain-Computer Interface*) são postas em prática nos laboratórios, principalmente das áreas médicas. Elas leem a atividade cerebral de pacientes e permitem que se controlem uma prótese ou um computador, por exemplo, apenas com o pensamento.

"Uma BCI é, basicamente, um aparelho cujo objetivo é detectar ondas cerebrais e traduzi-las para um sistema computacional. A ideia é compreender o desejo da pessoa. Se ela quer, por exemplo, mover o cursor de um mouse", explica Alcimar Barbosa, coordenador do Laboratório de Engenharia Biomédica da Universidade Federal Fluminense (UFF).

A primeira etapa da tecnologia consiste em captar as ondas cerebrais, o que pode ser feito dentro ou fora do cérebro. Muitas aplicações atuais instalam sensores em um capacete, que, ao entrar em contato com o couro cabeludo, consegue ler as ondas eletromagnéticas emanadas pelo órgão. "Mas a caixa craniana é um isolante. O sinal chega atenuado, com muito ruído", afirma Fernando Von Zuben, professor e pesquisador do Instituto de Pesquisa sobre Neurociências e Neurotecnologia, o BRAINN, da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). A alternativa é implantar os sensores dentro do cérebro, o que requer uma cirurgia e traz outros tipos de problemas, como riscos de infecções e perda de eficiência ao longo do tempo, pois os dispositivos invasivos tendem a se oxidar.

Em *Black Mirror*, duas opções são exibidas. Coloca-se um aparelho do tamanho de uma moeda sobre a têmpora de um personagem para transportá-lo a um ambiente virtual. Outra saída, mais invasiva, é injetar o dispositivo no cérebro com uma seringa. O procedimento, porém, não se compara à cirurgia cerebral usada para implantar sensores em pacientes reais. Além disso, é difícil pensar em um único sensor que consiga captar informações suficientes. "O cérebro não funciona em caixinhas, ele funciona todo de uma vez", afirma Barbosa. Segundo o professor da UFF, é preciso



Com a evolução da capacidade de classificar os sinais do cérebro, (...) será possível, por exemplo, descobrir se uma pessoa está mentido ou falando a verdade, até inserir alguém em mundos virtuais"

Fernando Von Zuben, professor e pesquisador do Instituto de Pesquisa sobre Neurociências e Neurotecnologia, da Unicamp

posicionar diversos sensores em regiões diferentes do órgão para captar uma fração das ondas geradas. "Nós coletamos as informações que podemos, mas isso gera uma imprecisão. Não podemos captar todo o cérebro a todo tempo", pondera.

Benefícios médicos

A medicina assistiva é a área que, hoje, mais utiliza as BCIs. Em fevereiro passado, por exemplo, pesquisadores da Universidade Stanford, nos Estados Unidos, demonstraram, na revista *eLife*, uma interface que permite a pacientes com paralisia digital e controlar o cursor do mouse diretamente com o cérebro. Nos testes, o dispositivo superou em três vezes a velocidade de escrita dos anteriores: os participantes conseguiram digitar até oito palavras por minuto. O resultado é baixo se comparado à velocidade média que uma pessoa consegue digitar, cerca de 40 palavras por minuto, o que mostra a dificuldade de se traduzir em tempo real a intenção de alguém para um computador.

No Brasil, esse tipo de pesquisa é bastante forte. Um dos mais conhecidos é o Projeto Andar de Novo, coordenado pelo pesquisador Miguel Nicolelis. Ele usa exoesqueletos controlados por BCIs para ajudar na recuperação de pacientes com deficiências motoras. Em 2016, em estudo publicado na revista *Scientific Reports*, mostrou como, após um ano de treinamento com os dispositivos, pessoas paraplégicas recuperaram parte das sensações e do controle muscular.

Segundo Von Zuben, à medida que as pesquisas superarem dificuldades técnicas, as BCIs podem ser aplicadas de diversas formas. Existem, inclusive, cientistas que se preparam para quando tivermos os meios de transferir completamente uma consciência para um computador ou para uma realidade virtual, exatamente como acontece em *Black Mirror*: "Com a evolução da capacidade de classificar os sinais do cérebro, não há muito limite para essa tecnologia. Ela pode trazer conclusões

impressionantes. Será possível, por exemplo, descobrir se uma pessoa está mentido ou falando a verdade, até inserir alguém em mundos virtuais."

Barbosa acredita que soluções do tipo chegarão rápido ao nosso cotidiano. O professor da UFF admite que versões mais avançadas poderão trazer alguns embates éticos, como a possibilidade de manipular as vontades das pessoas. Porém, ele não acredita que os cenários mais preocupantes mostrados em *Black Mirror* serão um problema. "Eu não sou pessimista a ponto de achar que existem esses perigos. Isso está em discussão na comunidade científica há algum tempo", justifica. "Os benefícios desse ramo, como ajudar pessoas com problemas de saúde, são muito maiores do que os possíveis malefícios. Quando essa tecnologia aparecer, teremos que fazer o que sempre fizemos: tomar decisões, como legislar o seu uso."

* Estagiário sob a supervisão da subeditora Carmen Souza

Vida eterna no mundo virtual

A façanha de transferir completamente a consciência de uma pessoa para um robô ou um ambiente virtual é chamada emulação completa do cérebro. Se concretizada, acreditam especialistas, permitirá que pessoas com doenças terminais ou idosos vivam virtualmente para sempre. *Black Mirror* mostrou o conceito, pela primeira vez, no episódio especial *White Christmas*, que foi ao ar em 2014. Na história, uma tecnologia permite fazer cópias exatas da mente de uma pessoa e colocá-las dentro de dispositivos para controlar uma casa inteligente.

"A transferência de mentes implica um processo no qual tudo que existe no seu cérebro e define quem você é pode ser identificado a partir dos dados cerebrais e implementado em outro processo computacional", explica Randal Koene, neurocientista e fundador da Carbocopies, organização sem fins lucrativos que apoia pesquisadores da área. "Nossa hipótese padrão é que copiar as mesmas funções neurais resulta no surgimento da mesma mente."

Com o procedimento, pessoas cujo corpo se tornar inabitável devido a doenças poderão continuar vivendo em realidades virtuais ou mesmo em robôs, mantendo a capacidade de interagir com o mundo real. Segundo Koene, existem versões muito primitivas da ideia. São as próteses neurais, que simulam o funcionamento de uma pequena área do cérebro.

Na Universidade do Sul da Califórnia (EUA), por exemplo, cientistas liderados por Theodore Berger pretendem criar dispositivos para substituir funções do hipocampo, região cerebral responsável pela memória. A pesquisa rendeu diversas publicações. Em uma recente, de janeiro de 2017, na revista *Experimental Neurology*, a equipe mostrou um modelo computacional que imita a codificação e a decodificação de memórias em macacos, indicando que a tecnologia poderá ajudar vítimas de danos na região. "Uma vez que você tenha próteses neurais para todas as partes do cérebro, o órgão inteiro poderá ser emulado", afirma Koene.

O pesquisador, porém, ressalta que essas tecnologias estão em estado muito inicial. É preciso, por exemplo, mapear todo o funcionamento do cérebro humano, algo que, segundo ele, está muito distante. "Não há nenhum risco de nos encontrarmos subitamente em um mundo com essa possibilidade em nos próximos 10 a 15 anos. Não é uma tecnologia que simplesmente aparece. Até lá, veremos muitas outras mudanças simultâneas, como inteligências artificiais, energia verde e viagens espaciais. É muito difícil prever os detalhes hoje, mas a neblina se abrirá um pouco, a cada passo que dermos para a frente." (VC)

Em moscas

O mapa dos circuitos cerebrais é chamado conectoma. Apenas no ano passado, cientistas do Instituto de Pesquisa Janelia, nos EUA, criaram conectomas detalhados de algumas regiões do cérebro de moscas *Drosophila*, órgão muito mais simples que o humano. Os resultados foram publicados na edição de agosto da revista *Nature*.