


# O cérebro *em ação*

Experimento em pacientes com Parkinson sugere que atividade elétrica dos neurônios pode mover próteses

MARCOS PIVETTA

**R**adicado há uma década e meia nos Estados Unidos, onde se destaca como um dos expoentes da criação de interfaces para o controle de próteses e máquinas por sinais do cérebro, o paulistano Miguel Nicolelis, 43 anos, viu no mês passado dois dos seus maiores sonhos darem um passo à frente para se tornar realidade. No começo de março, o cientista promoveu um bem-sucedido simpósio sobre neurociências em Natal que reuniu cerca de 700 participantes, daqui e do exterior, entre os quais o alemão Erwin Neher, do Instituto Max Planck de Química Biofísica, ganhador do Prêmio Nobel de Medicina e Fisiologia em 1991. Na prática, o evento serviu para lançar oficialmente o seu projeto de construção de um instituto internacional de neurociências na capital do Rio Grande do Norte. No dia 23, já de volta à Universidade de Duke, na Carolina do Norte, onde comanda um laboratório com 40 pesquisadores, o neurologista anunciou os resultados de um experimento feito recentemente em seres humanos por sua equipe. Tema de um artigo científico a ser publicado em julho na revista *Neurosurgery*, o trabalho sinaliza que o homem, a exemplo do já demonstrado concretamente em macacos, também pode, em tese, controlar robôs e próteses por meio da atividade elétrica de seus neurônios. Pela força do pensamento, diria um leigo.





**G**raças a 32 microeletrodos temporariamente implantados numa região do cérebro de 11 indivíduos com mal de Parkinson que se submetiam a uma neurocirurgia destinada a reduzir os sintomas da doença, os pesquisadores conseguiram registrar, durante cinco minutos em cada doente, os sinais emitidos por até 50 células nervosas enquanto os pacientes acionavam com uma das mãos o controle de um videogame muito elementar. “Aproveitamos essa operação de rotina, na qual os pacientes ficam acordados e conscientes, para realizar nosso experimento”, conta Nicolelis.

O conjunto de sinais gravados é a assinatura elétrica que antecede e direciona os movimentos feitos pela mão dos doentes para executar a tarefa em questão. Em termos nada científicos, poderia ser descrito como a ordem – ou as ordens – que uma porção do sistema nervoso envia quando quer mover uma determinada parte do corpo. Segundo o brasileiro, eis a boa notícia: a gravação da atividade elétrica dessa meia centena de neurônios, situados numa região profunda do cérebro chamada núcleos da base, carrega informação suficiente para que um computador, municiado com os programas matemáticos criados pela equipe da Duke, consiga antever o tipo de movimento mecânico ordenado pelo cérebro. “Com isso, a gente mostrou que o nosso método também pode funcionar em seres humanos”, afirma Nicolelis.

Existe uma ínfima diferença de tempo, de alguns milissegundos, entre o momento em que a ordem deixa o sistema nervoso central e o gesto motor, requisitado pelo cérebro, é efetivamente executado. Para que uma prótese implantada num ser humano, digamos um braço mecânico, funcione de forma semelhante ao órgão substituído, a interface entre o cérebro e a máquina precisa prever com exatidão os movimentos requisitados e repassar, quase

instantaneamente, adiante o pedido. Aparentemente, o experimento com os pacientes com o mal de Parkinson mostrou que a quantidade de informação fornecida pela atividade elétrica de meia centena de neurônios humanos, captada pelo arranjo de microeletrodos, basta para que o sistema funcione a contento. O passo seguinte será repetir em humanos o que já foi feito em macacos: movimentar, em tempo real, um braço mecânico apenas com a atividade elétrica de um grupo de células nervosas. Nos animais, os microeletrodos de Duke captaram os sinais de 300 neurônios do córtex motor, que se mostraram eficientes em mover um braço mecânico necessário para jogar um videogame. A autorização para a realização de um experimento semelhante com voluntários humanos deve sair até o final deste ano.

Otimista e entusiasmado por natureza, Nicolelis acredita que, em menos de uma década, tetraplégicos ou pessoas com paralisias decorrentes de problemas de saúde, como um derrame, poderão se beneficiar de próteses e máquinas que serão movidas por sinais do cérebro. “Dois anos atrás, achava que isso só iria acontecer daqui a dez anos”, diz o brasileiro. Em sua visão, as maiores dificuldades para que o homem comece a comandar máquinas com o seu cérebro no futuro próximo residem hoje mais no campo da bioengenharia do que propriamente da neurologia. A miniaturização ainda maior dos microeletrodos e a criação de interfaces máquina-homem sem fios são pontos a ser atacados com mais ênfase daqui para frente. Afinal, ninguém imagina que os candidatos a usuários de hipotéticos artefatos movidos por sinais cerebrais sejam constrangidos a sair à rua com a cabeça repleta de fios à mostra. O implante de arranjos de microeletrodos em regiões do cérebro, um procedimento invasivo

numa área delicada do corpo humano, pode provocar algum tipo de reação adversa, infecção ou danificar alguma função nervosa. Ainda assim, Nicolelis está convencido de que esse problema também será superado. “Os implantes (de eletrodos) serão considerados tão invasivos como um dia também o foram os marcapassos”, argumenta o neurologista.

**Neurociências em Natal** - Pode parecer que o sonho de movimentar máquinas com a atividade elétrica dos neurônios, um objetivo igualmente perseguido por outros grupos de pesquisa nos Estados Unidos, fora da Universidade de Duke, não tenha nada a ver com a idéia de criar um instituto internacional de neurociências na capital do Rio Grande do Norte, um sonho de Nicolelis de ordem mais pessoal. O pesquisador Idan Segev, da Universidade Hebraica de Jerusalém, que participou do simpósio de neurociências realizado mês passado em Natal, acha que uma coisa tem tudo a ver com a outra. “As pessoas só levam a sério o projeto de criar um instituto aqui porque respeitam e admiram o trabalho do Miguel”, disse Segev, durante sua estada no Nordeste. “Com pouco mais de 40 anos, ele é um cientista fantástico. Ninguém daria muito atenção a ele se as suas pesquisas não fossem brilhantes.” A opinião de Segev é a de um renomado colega de profissão – e também a de um amigo muito próximo do brasileiro.

Além de exibir uma eloqüência contagiante, Nicolelis tem muitas conexões. Não só as do cérebro, mas também as da vida social. Sabe fazer amigos e influenciar as pessoas, para usar uma expressão surrada. O israelense Segev, por exemplo, foi quem convenceu Erwin Neher, o prêmio Nobel alemão, que nem conhecia pessoalmente o brasileiro, a pegar um avião até Natal para participar do simpósio e emprestar seu apoio ao projeto do instituto de neuro-

ciências. “É uma idéia ousada”, opinou Neher. “Já vi um projeto semelhante no Chile, mas lá não havia todo esse lado social.” O lado social é a escola para crianças carentes e o centro de saúde mental previstos para funcionar na mesma área que deverá abrigar o centro de pesquisas em neurociências. Isso se o projeto realmente sair do papel daqui a três anos, como prevê seu idealizador. De acordo com Nicolelis, o custo de implantação da empreitada gira em torno de US\$ 30 milhões, uma verba considerável no mundo da ciência brasileira.

**P**or ora, o brasileiro já conseguiu alguns apoios de peso para a iniciativa, que visa descentralizar a produção científica na área de neurociências do Sul-Sudeste. O governo do Rio Grande do Norte se comprometeu a implantar a infra-estrutura necessária (luz, água, estrada) no local onde deverá funcionar o instituto. A Universidade do Rio Grande do Norte (UFRN), que possui um núcleo de pesquisa em neurociências, cedeu um terreno de 100 hectares vizinho à sua escola agrícola. O lugar não se situa exatamente de frente para o mar. Fica no município de Macaíba, na região metropolitana de Natal, a meia hora da capital potiguar. Juntando toda a verba obtida junto a agências de fomentos e ministérios do governo federal, Nicolelis contabiliza R\$ 4,5 milhões para o projeto do instituto. Certamente influenciado pelo exemplo de fundações norte-americanas de pesquisa, que obtêm gordas



DUKE UNIVERSITY PHOTOGRAPHY

Nicolelis com braço mecânico: uso de sinais elétricos do cérebro para mover próteses

doações de empresas privadas e particulares para os seus cofres, o brasileiro criou a Fundação Alberto Santos Dumont, entidade privada sem fins lucrativos, e aposta na captação de recursos não-públicos para o seu projeto. Até agora, a maior doação privada conseguida foi da Universidade de Duke, o empregador de Nicolelis, que deu US\$ 50 mil.

Conta com assento no conselho da fundação o presidente do Banco Central do Brasil, Henrique Meirelles, que tem laços de amizade com o neurocientista brasileiro Claudio Mello, da Universidade de Saúde e Ciência do Oregon. Radicado há 15 anos nos Estados Unidos, Mello é uma espécie de braço direito de Nicolelis no projeto de criação do instituto internacional em Natal, ao lado do também brasileiro Sidarta Ribeiro, da Universidade de Duke. Num prova do prestígio de Nicolelis, Meirelles esteve no simpósio de neurociências na capital potiguar. O ministro

da Ciência e Tecnologia, Eduardo Campos, também compareceu ao evento. E, poucos dias após o término do simpósio, Nicolelis foi recebido pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva no Palácio do Planalto, em Brasília. Além de ciência, devem ter falado de uma paixão comum, o futebol. O pesquisador é torcedor fanático do Palmeiras. Lula é corintiano roxo, mas isso não deve ter sido motivo de divergência grave.

Por sua inegável competência científica, personalidade envolvente e ótimas conexões, dentro e fora do laboratório, o brasileiro que faz macacos jogarem em videogame com a força do pensamento

aposta incondicionalmente na concretização do sonho de se fazer um instituto internacional de neurociências em solo potiguar. Às vezes, fala como se o projeto já fosse realidade. Anunciou até que pretende fazer uma rede de institutos pelo Norte-Nordeste, especializados em outras áreas científicas. Antes disso, no entanto, alguns detalhes sobre o (possível) funcionamento do centro de neurociências em Natal terão de ser debatidos e esclarecidos com a comunidade científica. Quais serão as suas linhas de pesquisa? Quem vai trabalhar no instituto? Como vai ser a sua relação com a UFRN, que estará ali ao lado, e com outros centros de pesquisa do Brasil e do exterior? “O Nicolelis é muito persistente e nós apoiamos o seu projeto”, diz Maria Bernadete de Sousa, pró-reitora adjunta de Pesquisa da UFRN. “Mas ainda precisamos discutir muito como vai funcionar o instituto.”