

Para ampliar a autonomia

Bengalas eletrônicas, exoesqueletos e máquinas de escrever em braille procuram melhorar a vida de pessoas com deficiência

Bruno de Pierro



Vítima de um acidente de trânsito em 2014, que resultou na perda de parte dos movimentos das pernas, o motoboy

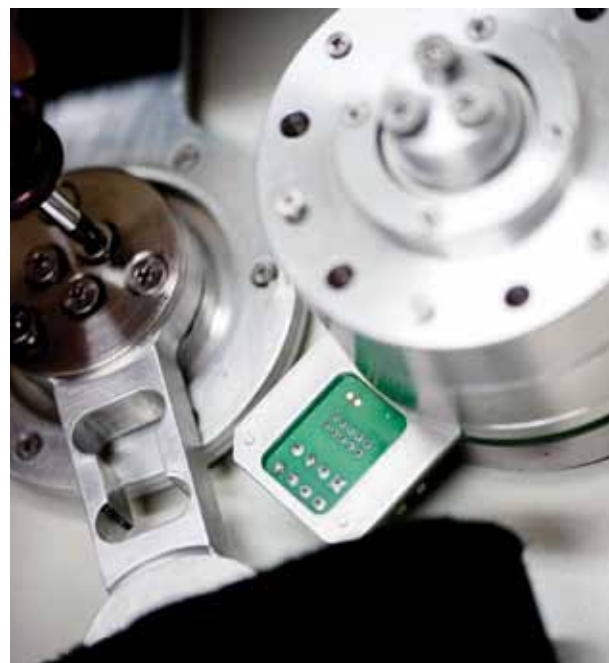
Reginaldo Santos Ferreira, de 33 anos, começa a dar alguns passos com a ajuda de um exoesqueleto robótico desenvolvido por pesquisadores da Faculdade de Medicina (FM) e da Escola Politécnica (Poli) da Universidade de São Paulo (USP). Desde maio do ano passado ele participa de testes com um protótipo desse aparelho no Instituto de Medicina Física e Reabilitação (Imrea) da Rede de Reabilitação Lucy Montoro, no bairro da Vila Mariana, em São Paulo. “Quando uso o exoesqueleto, sinto mais firmeza para caminhar. Meu quadril fica alinhado e estável”, relata Ferreira. O retorno dado pelo paciente tem sido fundamental para que médicos, fisioterapeutas e engenheiros envolvidos no projeto possam fazer ajustes necessários no equipamento. O objetivo é torná-lo mais funcional, quando comparado a

modelos disponíveis no mercado. “Os exoesqueletos convencionais exigem que o usuário se sustente com os dois braços em um andador ou muletas. Isso leva o paciente a ter que fazer muita força para se equilibrar”, explica Linamara Rizzo Battistella, professora da FM-USP.

O exoesqueleto é um dos 75 projetos contemplados em um edital lançado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) em 2013, que disponibilizou R\$ 13 milhões com a finalidade de apoiar iniciativas em tecnologia assistiva. O termo é empregado para identificar o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar as habilidades de pessoas com algum tipo de deficiência física, visual, auditiva, mental ou intelectual. Em novembro de 2015, em um evento realizado em Brasília, foram apresentados resultados parciais de projetos apoiados pelo ministério.

Antes de chegar ao mercado, o exoesqueleto ainda precisa passar por mais testes. Para assegurar a estabilidade do

paciente, os pesquisadores trabalham em um novo sistema, capaz de controlar a marcha daqueles que sofreram lesão medular ou acidente vascular cerebral (AVC). A partir da análise laboratorial da função do joelho e do tornozelo durante a caminhada, foi projetado um exoesqueleto em que é possível ajustar a altura de um motor elétrico acoplado ao aparelho e controlado por um software que define a intensidade dos movimentos. O motor, a parte mais cara do equipamento, custa cerca de US\$ 2,5 mil. Por enquanto, o exoesqueleto passa por testes com o aparelho desligado. Mesmo assim o paciente ganha estabilidade com a estrutura. Essa etapa serve para avaliar com precisão se o peso do motor atrapalha os movimentos ou se há risco de deslocamento. “A expectativa é de que os testes com o equipamento em funcionamento comecem até o final do ano, depois de análise do Comitê de Ética da FM-USP”, diz Arturo Forner-Cordero, coordenador do Laboratório de Biomecatrônica da Poli-USP.



Testes do exoesqueleto desenvolvido na USP: objetivo é garantir que pacientes com lesão medular ou que sofreram AVC possam voltar a caminhar com mais firmeza e estabilidade durante sessões de reabilitação



Outras iniciativas que participaram do edital do MCTI estão próximas de conquistar o mercado. Uma delas é a bengala eletrônica desenvolvida na Universidade do Vale do Itajaí (Univali), em Santa Catarina. Ela é equipada com sensores semelhantes a um sonar, que avisam por meio de sons e vibrações no próprio cabo se há obstáculos à frente. “Uma queixa das pessoas com deficiência visual é que a bengala convencional não ajuda a identificar objetos acima da cintura, como orelhões, caixas de correio e vasos de flor suspensos no teto”, diz Alejandro Rafael Garcia Ramirez, coordenador do projeto e professor de engenharia da computação na Univali.

Com o apoio do MCTI, foram produzidas 30 unidades, que serão testadas este ano. O projeto é desenvolvido em parceria com a Produza, empresa catarinense que atua na montagem de placas e componentes eletrônicos, e a Fastparts, que fabrica componentes de plástico. “A inovação em tecnologia assistiva depende do diálogo entre universidades, empresas e pessoas com deficiência. É preciso saber identificar as demandas dos usuários”, afirma Ramirez, lembrando que no país existem 6,5 milhões de pessoas com deficiência visual, sendo mais de 500 mil cegas e 6 milhões com baixa visão, segundo dados do Censo Demográfico de 2010, feito pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

PRODUÇÃO NACIONAL

Dados do instituto mostram aproximadamente 45 milhões de pessoas com deficiência física, mental ou intelectual no Brasil, o que corresponde a 24% da população. Nos Estados Unidos, por exemplo,

Uma das dificuldades das empresas é a necessidade de os produtos, em grande parte, precisarem atender às particularidades de cada usuário

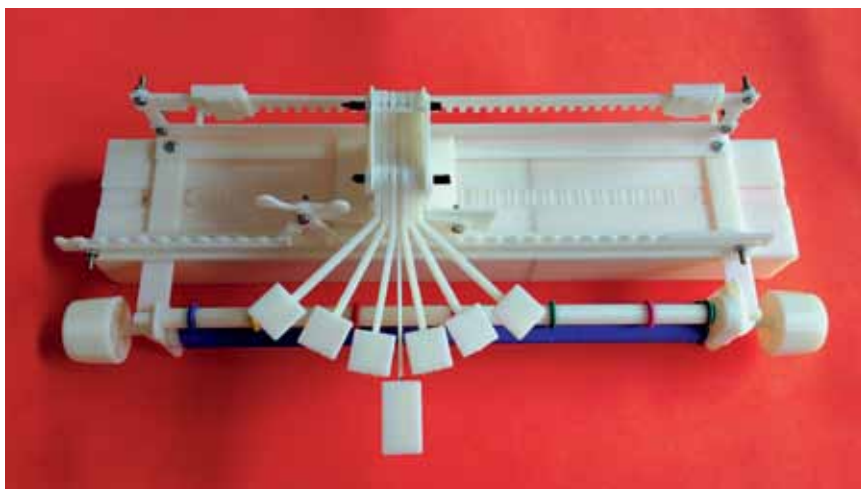
são 54 milhões de pessoas, equivalentes a 17% da população. Ocorre que aqui a demanda por dispositivos assistivos, como cadeiras de rodas e próteses, para citar os mais comuns, é atendida por meio de produtos importados. “Existe produção nacional, mas muito pequena e pouco conhecida”, avalia Linamara Battistella. “Muitos projetos ficam restritos ao âmbito acadêmico. Quanto mais disponibilizarmos tecnologia nacional, menor será o custo a longo prazo para o país”, acrescenta Linamara, ressaltando que os maiores compradores de produtos assis-

tivos no país são o Ministério da Educação e o Sistema Único de Saúde (SUS).

Em São Paulo, há projetos apoiados pela FAPESP dentro do Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (Pipe) que tentam responder a esses desafios. Uma das iniciativas une pesquisadores da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e a empresa e-Sense Biomedical Engineering Innovation no desenvolvimento de um dispositivo portátil que monitora, por meio de sensores, sinais vitais, tais como níveis de glicose e pressão arterial em pessoas com dificuldade de movimento ou totalmente imobilizadas, e disponibiliza os dados em tempo real para profissionais da saúde utilizando a internet.

“Isso facilita o monitoramento de idosos, obesos mórbidos ou pessoas com deficiência física, possibilitando um diagnóstico precoce”, explica André Luiz Jardim Munhoz, pesquisador da Faculdade de Engenharia Química da Unicamp, responsável pelo projeto. Também é possível localizar o paciente por GPS, para que o médico possa acionar uma ambulância em caso de emergência. “Temos um protótipo pronto para ser testado em pacientes do Hospital de Clínicas da Unicamp. Estamos aguardando a autorização do comitê de ética da universidade”, diz Alexandre Chiachiri Rodrigues Silva, engenheiro e sócio da e-Sense.

Em Rio Claro, interior de São Paulo, a Tece, empresa fundada pela bióloga Aline Piccoli Otalara, desenvolveu, com apoio do Pipe, uma nova versão de um instrumento de escrita manual em braille, a reglete, que ainda hoje é a única forma de leitura para deficientes visuais. Nesse modelo o tempo de aprendizado do sistema braille diminui em 60%. A empresa já comercializa o produto, inclusive para países da Europa. A reglete convencional existe desde 1837 e funciona da seguinte maneira: os pontos que formam os caracteres em braille são escritos em baixo-relevo (pontos côncavos), enquanto a leitura desses sinais é feita em alto-relevo (pontos convexos). Isso faz com que o usuário tenha que escrever de for-



Máquina de escrever em braille, da Tece, empresa de Rio Claro (SP): mais barata e leve do que modelos convencionais

Teste da bengala eletrônica desenvolvida por pesquisadores da Univali, nas ruas de Florianópolis



ma espelhada, começando da direita para a esquerda, exigindo um esforço maior de quem está aprendendo – tanto pessoas com deficiência quanto professores e familiares.

“O que fizemos foi desenvolver uma reglete muito parecida com a convencional, mas que permite escrever os pontos já em alto-relevo, sem que seja necessário escrever de forma espelhada ou in-

verter o lado do papel para a leitura, o que também facilita a escrita de equações matemáticas”, explica Aline, que fundou a Tece com colegas da Universidade Estadual Paulista (Unesp).

Em outro projeto mais recente, também com apoio do Pipe, a Tece começou a desenvolver uma máquina de escrever em braille. Modelos disponíveis no mercado são utilizados em ambientes como salas de aula e escritórios. “Apesar de ser muito utilizada, as pessoas geralmente não têm uma máquina em casa, principalmente em razão do custo elevado”, diz Aline. De acordo com ela, a máquina mais utilizada pelos deficientes visuais é importada e custa R\$ 6,5 mil. “A máquina que estamos desenvolvendo será mais leve, produzirá menos ruído e não deverá ultrapassar R\$ 800.” Para reduzir os custos, a Tece investe em pesquisas com novos materiais e em design. As seis teclas que correspondem aos pontos braille e o material impresso seguem o padrão da reglete positiva desenvolvido pela empresa.

IMPRESSORA EM BRAILLE

Outro exemplo de tecnologia desenvolvida a partir da demanda apresentada por pessoas com deficiência visual é uma impressora em braille que poderá ser instalada em caixas eletrônicos em agências bancárias. O sistema foi criado pela empresa Tecassistiva, de São Paulo. “Percebemos que quando o deficiente visual vai ao banco retirar um extrato, ele precisa

da ajuda de outra pessoa para ter acesso às informações de sua conta. Com uma impressora em braille, ele terá mais autonomia e segurança”, diz Guilherme Lira, diretor da empresa, que começou a testar um protótipo em outubro em parceria com o Centro de Referência em Inovação Tecnológica (Certi) Amazônia, em Manaus. O desafio encarado pela Tecassistiva foi desenvolver uma impressora em braille em escala reduzida, capaz de ser instalada nos caixas eletrônicos. As impressoras convencionais são bem maiores. Além disso, era preciso que o papel fosse impresso na horizontal, e não na vertical. Foi necessário criar um software próprio e também realizar pesquisas para o desenvolvimento de novos componentes eletrônicos. “Estabelecemos parceria com empresas da Suécia e dos Estados Unidos, que nos forneceram parte do sistema de hardware para ser avaliado”, diz Lira, que teve apoio financeiro da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep).

Desde 2005 a Finep tem realizado chamadas públicas para apoiar projetos de tecnologia assistiva envolvendo instituições de pesquisa e empresas. “Reconhecemos que as empresas precisam ser estimuladas a ocupar um mercado que ainda é incipiente no país”, afirma Maurício França, superintendente da área de Tecnologia para o Desenvolvimento Sustentável da Finep. De acordo com ele, uma dificuldade enfrentada pelas empresas desse setor é que os produtos

assistivos geralmente necessitam atender às particularidades de cada usuário. Há produtos, como próteses, encostos ortopédicos ou mesmo cadeiras de rodas que são feitos sob medida para cada usuário, o que demanda um maior grau de customização e exige da empresa a oferta de um amplo portfólio de produtos, bem como uma rede de profissionais para prescrição e assistência. “Apenas algumas empresas têm estrutura para atender a essa exigência”, explica.

Outra particularidade do setor é que o mercado ainda é muito dependente das compras públicas. “Uma forma de melhorar essa situação seria promover uma maior inclusão das pessoas com deficiência no mundo do trabalho. Isso obrigaria muitas empresas a terem que se adaptar e, assim, comprar produtos de tecnologia assistiva”, sugere França. ■

Projetos

1. Desenvolvimento de um monitor multiparamétrico portátil (nº 2012/50124-5); **Modalidade** Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (Pipe); **Pesquisador responsável** André Luiz Jardini Munhoz (Unicamp/e-Sense); **Investimento** R\$ 75.847,50 e US\$ 2.500,00.
2. Desenvolvimento de tecnologias assistivas voltadas para pessoas cegas ou com visão subnormal (Prover) (nº 2009/52626-5); **Modalidade** Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (Pipe); **Pesquisadora responsável** Aline Piccoli Otalara (Tece); **Investimento** R\$ 163.524,00.
3. Dati Braille: pesquisa, desenvolvimento e inovação de máquina de datilografia em braille (nº 2012/50389-9); **Modalidade** Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (Pipe); **Pesquisadora responsável** Aline Piccoli Otalara (Tece); **Investimento** R\$ 117.725,00.