

Professor da Mecânica está perto de realizar seu sonho de contribuir para a reabilitação de amputados

Próteses de baixo custo chegam ao ambulatório

Foto: Antoninho Perri

CARMO GALLO NETTO
carmo@reitoria.unicamp.br

Próteses mioelétricas de membros superiores e inferiores, assim como diversos equipamentos utilizados em ambulatório e em fisioterapia, precisam ser importadas porque não existe uma tecnologia nacional. Por outro lado, a tecnologia sofisticada eleva o custo das manufaturas im-

Idealizador tem aulas de mecatrônica e de medicina

portadas, inviabilizando sua aquisição para um grande segmento de potenciais usuários, inclusive sua adoção pelo sistema nacional de saúde.

O interesse pela robótica e a preocupação em minimizar os problemas que afetam os amputados, facilitando a inserção deles na sociedade, levaram o físico Helder Aníbal Hermini a envolver-se em pesquisas sobre o tema já a partir do final do mestrado.

Unindo conhecimentos de mecatrônica e da área médica, Hermini, hoje professor da Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM) da Unicamp, buscou desenvolver próteses de baixo custo que possam ser disponibilizadas a maior número de pessoas e no sistema público de saúde.

Onze anos depois, o sonho do professor do Departamento de Engenharia Mecânica está prestes a se realizar. Até o fim do ano, cinco próteses de braços e cinco próteses de pernas estarão concluídas e em condições de serem testadas. Os ajustes finais serão feitos em trabalho de campo no Centro de Reabilitação Infantil Princesa Vitória de Rio Claro e em ambulatório fisioterápico do Hospital de Clínicas da Unicamp.

Helder Hermini acredita que, com seis meses de testes, os produtos poderão ser colocados à disposição de empresas interessadas em fabricá-los em escala. O físico terá cumprido assim o seu principal objetivo: atender à reabilitação humana usando tecnologia moderna, mas de custos compatíveis com a realidade brasileira.

O pesquisador utilizou no projeto conceitos da engenharia de controle e automação aplicados nas áreas automotiva, comercial, bancária e industrial. Para desenvolver as próteses, cursou disciplinas da área médica, como anatomia, neuroanatomia e neurofisiologia. "Atualmente se enfatiza a utilização de próteses controladas por estimulação mioelétrica, utilizando os impulsos colhidos do próprio amputado", esclarece. Devido à natureza individual dos parâmetros cinesiológicos, uma das metas é a geração de sistemas de controle que aceitem "treinamento" a partir do aprendizado quando aplicado ao usuário.

Essa proposta exige a utilização de conceitos de inteligência artificial no reconhecimento de padrões,



O físico Helder Aníbal Hermini: próteses de braços e de pernas passam por testes finais em ambulatório do Hospital das Clínicas

emprego de algoritmo baseado em conceitos e técnicas de redes neurais artificiais, algoritmos genéticos e lógica Fuzzy.

"Em nossa linha de pesquisa desenvolvemos a dinâmica do projeto mecânico, a eletrônica embarcada e a cosmética, pois as propriedades da prótese devem se aproximar ao máximo das apresentadas pelo membro. Nesse particular, o belo é o que se aproxima do natural", observa Helder Hermini, citando o cirurgião plástico Ivo Pitanguy.

Joelho hidráulico – Um dos produtos desenvolvidos no Laboratório de Biomecatrônica e Engenharia de Reabilitação Humana (Laber), na FEM, é a chamada prótese antropomórfica hidráulica micro-controlada de membro inferior. Trata-se de uma prótese de joelho, que acoplada a um pé mecânico permite movimentos muito próximos dos desenvolvidos na marcha humana – e por isso antropomórfica.

Ela é hidráulica porque utiliza internamente este sistema, em que o óleo proporciona movimentos precisos e suaves. E micro-controlada devido a um comando eletrônico que possibilita dobrar e estender o joelho mecânico com base em informações emitidas por sensores colocados estrategicamente na região do pé da prótese.

Esta prótese substitui a perna

amputada acima do joelho. Estima-se que seu custo fique de três a quatro vezes mais baixo que a equivalente importada.

Prótese de mão – Uma prótese mioelétrica, que substitui a mão amputada, é composta de sensores colocados na superfície interna da jupa acoplada ao braço, junto a grupos de músculos antagônicos como flexores e extensores, que recebem sinais emitidos pelo cérebro e que controlam o fechamento e a abertura da mão.

Os sinais mioelétricos são enviados para um circuito elétrico, que os amplifica, filtra e os transfere a um micro-controlador, que por sua vez efetuará o controle de um atuador elétrico dedicado a garra. Assim se reproduzem os movimentos de abertura e fechamento da mão humana.

Sensores permitem controlar a pressão exercida pelos dedos, possibilitando desde o delicado manuseio de um ovo até o vigor exigido na troca de um pneu. Sensores térmicos também garantem tanto a proteção do usuário como a integridade da prótese no contato com objetos aquecidos.

Esta prótese não deverá custar mais de 30% do valor da equivalente importada.

Outros produtos – Para combater as escaras de decúbito – as feridas decorrentes da pressão óssea em pacientes inertes – o grupo de pesquisa orientado por Helder Aníbal Hermini desenvolveu uma maca (cama), que permite controle automático dos movimentos.

Controlada por um programa específico para cada paciente, ela executa movimentos periódicos que alteram a posição do corpo e mudam os centros de pressão sobre as regiões de proeminência óssea. A maca também permite o banho em uma posição mais confortável.

O grupo desenvolveu ainda uma prancha ortostática automatizada, possibilitando que o paciente retorne lenta e gradativamente a uma posição desejada, em um tempo programado, liberando os profissionais da saúde que normalmente executam esta tarefa através de uma manivela acoplada à prancha.

Todos esses projetos e outros mais, que estão à espera de empresas interessadas em disseminá-los, foram desenvolvidos em cooperação com a Faculdade Senai de Tecnologia e Mecatrônica, que tem enviado professores para os programas de pós-graduação oferecidos na Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp.

Engenheiros, médicos, fisioterapeutas e técnicos ajudam a viabilizar o projeto

O professor Helder Hermini enfatiza que o desenvolvimento de próteses e outros equipamentos na Faculdade de Engenharia Mecânica é um projeto multidisciplinar, com a colaboração de médicos, fisioterapeutas, engenheiros e técnicos. "Não vejo possibilidade de realizar pesquisa isoladamente. Nossa equipe tem especialistas em eletrônica, em hidráulica e em pneumática".

O professor destaca também a assistência do pessoal de computação por meio de ferramentas de *design* (CAD – Computer Aided Design), engenharia (CAE – Computer Aided Engineering) e manufatura (CAM – Computer-aided manufacturing). "O nosso trabalho consiste, portanto, em concatenar esforços e competências".

Hermi agradece o incentivo do antigo orientador, professor João Maurício Rosário (FEM), e do professor Alberto Cliquet Júnior, que realiza um atendimento de excelência a pacientes com lesão medular na Faculdade de Ciências Médicas (FCM) da Unicamp.

Segundo o coordenador, a Faculdade Senai de Tecnologia e Mecatrônica de São Caetano do Sul e a Escola Senai Roberto Mange de Campinas tiveram papel fundamental na concretização dos projetos. "Com o Senai realizamos um trabalho de equipe que eliminou o abismo entre a concepção e a aplicação, muito comum na universidade".

Neste particular, Helder Hermini lembra que muitos trabalhos acadêmicos acabam esquecidos por falta de aplicação. "Acredito em ciência feita para o homem. Isso é fundamental principalmente em um país onde há tanto por fazer. No Brasil, até normas técnicas resultam de textos traduzidos e não refletem a realidade nacional".

O pesquisador prossegue em sua crítica observando que a automação chegou ao automóvel, ao comércio, aos bancos e à indústria, mas que próteses, órteses, equipamentos fisioterápicos e médicos são importados a custo elevado, sendo por isso de utilização muito restrita. "Os similares brasileiros são rudimentares e não incorporam os avanços científicos e tecnológicos".

Os estudos orientados por Helder Hermini já deram origem a várias dissertações de mestrado e teses de doutorado. Os objetivos são as metodologias de modelagem e os projetos de sistemas biomecânicos orientados para a reabilitação humana, com destaque para as próteses antropomórficas ortopédicas ativas de membros superiores e inferiores, controladas por sinais mioelétricos do amputado.

COMPRO LIVROS

Novos ou usados em bom estado. Literatura Brasileira, Literatura Estrangeira, História, Filosofia, Sociologia, Antropologia, Economia, Administração, Marketing, Psicologia, gibis, etc. Bibliotecas ou pequenas quantidades.

Fone (19) 9773.1597

Para anunciar disque:

3232-2210
9606-1303

J CPR PUBLICIDADE E PROPAGANDA
Rua Sérgio de Albuca, 773 - Guanabara



Autêntica Pneus LÍDER EM PNEUS REMOLD

RODAS & AUTOCENTER EM GERAL
Ótimos preços com 5 anos de garantia e certificado do INMETRO, confira:

PNEUS ARO 13	PNEUS ARO 14	PNEUS ARO 15
a partir de: R\$ 69,00	a partir de: R\$ 83,00	a partir de: R\$ 95,00

Valores sujeitos a regras de venda. Consulte no site www.autenticapneus.com.br

Fone: 3235-1896

Rua Eng. Roberto Mange, 65 - Vila Marieta
(continuação da Av. Marechal Carmona, ao lado do
Pag. & Paço - atrás da nova Câmara Municipal)

Fone: 3232.2422

Av. Orosimbo Maia, 225
(segunda casa Francisco Glaciano, próximo a Maternidade)