



DENIS DELISLE, CARLOS VALADÃO, TEODIANO BASTOS E CHRISTIANE GOULART: EQUIPE QUE DESENVOLVEU O N-MÁRIA, QUE FACILITA A COMUNICAÇÃO COM CRIANÇAS AUTISTAS

Julia Narduche/P6

A Engenharia faz bem

PROJETOS PIONEIROS EM ROBÓTICA ASSISTIVA COLOCAM O ES EM EVIDÊNCIA QUANDO O ASSUNTO É ENGENHARIA BIOMÉDICA

A Engenharia é um vasto campo do conhecimento que tem como objetivo construir e aperfeiçoar estruturas, sistemas, materiais e processos. Quando suas engrenagens extrapolam os limites dos laboratórios, um enorme potencial transformador toma forma. Projetos de reabilitação, exoesqueletos, tecnologia assistiva, cadeira de rodas inteligente, aparelhos de estimulação cerebral e outras tecnologias nascidas do trabalho de engenheiros beneficiam pessoas com problemas de saúde e mostram como inovações da Biomédica e da Robótica são capazes de mudar e salvar vidas.

A lista é ampla. De projetos como o Robô

N-Mária, desenvolvido na Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes) para auxiliar no tratamento de crianças com autismo, até iniciativas que envolvem a utilização de sistemas inteligentes aplicados à reabilitação de pacientes com AVC, lesão medular ou desenvolvimento motor e cognitivo comprometidos, estudos desenvolvidos em terras capixabas destacam a importância da engenharia como geradora de soluções para a saúde e o bem-estar.

“No último século, a Medicina e a Farmacologia evoluíram muito, com o desenvolvimento de drogas avançadas que contribuíram para estender a qualidade de vida dos pacientes. Na atualidade, a engenharia biomédica tem sido

CAPA

|| A ENGENHARIA SEMPRE TRANSFORMOU O MUNDO EM QUE VIVEMOS. ALIADA À TECNOLOGIA, À ROBÓTICA E AOS AVANÇOS DA MEDICINA, NOSSA ÁREA É CAPAZ DE IR MUITO ALÉM"

ENGENHEIRO ELETRICISTA ANDRÉ CANDEIAS, COORDENADOR DA CÂMARA ESPECIALIZADA DE ENGENHARIA ELÉTRICA (CEEE) DO CREA-ES

explorada cada vez mais. Percebemos no mundo inteiro a interação entre os usos desses medicamentos com sistemas de reabilitação para garantir mais independência ao paciente, com resultados apurados", analisa o professor do Departamento de Engenharia Elétrica da Ufes Anselmo Frizera Neto, pesquisador do Núcleo de Tecnologia Assistiva (NTA) e do Laboratório de Robótica e Tecnologia Assistiva (LRTA).

No segmento da Engenharia voltada às soluções assistivas, Frizera destaca o desenvolvimento de projetos que envolvem sensores e sistemas inteligentes e podem ser aplicados à reabilitação de pessoas com AVC, lesão medular, idosos e crianças com desenvolvimento motor e cognitivo comprometidos, entre outros.

Dentre as iniciativas, vale destacar o andar inteligente, que oferece estabilidade para suportar o peso do usuário, e robôs vestíveis

ou exoesqueletos que ajudam a realizar tarefas, além de sensores que leem a marcha e analisam os padrões individuais, ajudando o fisioterapeuta a corrigir o passo do paciente durante a sua execução.

Frizera defende que a integração da Engenharia com profissionais e pesquisadores da área de saúde é fundamental para o desenvolvimento das soluções em tecnologia assistiva, termo utilizado para identificar recursos e serviços que contribuem para ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência, oferecendo uma vida mais independente e inclusiva. "Muitas vezes propomos soluções a partir de problemas que observamos, porém, quando os médicos, psicólogos, fisioterapeutas e educadores físicos trazem questões reais, aproximam a pesquisa da realidade", pontua o professor.

|| PERCEBEMOS NO MUNDO INTEIRO A INTERAÇÃO ENTRE O USO DE MEDICAMENTOS AVANÇADOS COM SISTEMAS DE REABILITAÇÃO PARA GARANTIR MAIS INDEPENDÊNCIA AO PACIENTE, COM RESULTADOS APURADOS"

ANSELMO FRIZERA NETO,
PROFESSOR E PESQUISADOR DO
DEP. DE ENG. ELÉTRICA - UFES



Comunicação Crea-ES

NEUROFEEDBACK E REDUÇÃO DE RISCOS

A opinião é compartilhada pela doutora em Educação Física Natália Madalena Rinaldi, que integra um grupo de pesquisadores envolvidos no projeto de análise de marcha em idosos, combinada com atividades secundárias. O objetivo é promover a reabilitação e reduzir o risco de quedas nessa faixa da população.

Neste caso, o envolvimento dos engenheiros é fundamental para o desenvolvimento de sensores que analisam a função motora dos indivíduos, fornecendo relatórios precisos aos profissionais de saúde. "Os sistemas fornecem dados como cumprimento do passo e velocidade, e vão dar suporte para o educador físico prescrever exercícios de reabilitação de forma adequada às necessidades da pessoa", afirma Natália.

OS SISTEMAS NOS DÃO SUPORTE PARA PRESCREVER OS EXERCÍCIOS ADEQUADOS"

DRA. EM ED. FÍSICA NATALIA RINALDI

Outro projeto de reabilitação em que o envolvimento da Engenharia se mostra fundamental é o desenvolvimento de sistemas de neurofeedback para tratamento de distúrbios mentais. A neurocientista e professora do curso de Psicologia da Ufes, Ester Nakamura, explica que a técnica de estimulação cerebral tem apresentado resultados favoráveis na assistência a dependentes químicos.

O objetivo é avaliar a sustentação dessa melhoria clínica e os ganhos dos pacientes com a estimulação cerebral. "Inicialmente, nossa pesquisa tem como linha norteadora o tratamento de dependentes químicos. No entanto, o resultado desse trabalho beneficiará pacientes com transtorno do déficit de atenção com hiperatividade (TDAH) e outras desordens do desenvolvimento ou degenerativas", explica a neurocientista.

PRÓTESES ROBÓTICAS

Neste segmento, vale destacar também o desenvolvimento de próteses robóticas, uma das linhas de pesquisa coordenadas pelo doutor em Engenharia Elétrica Richard Godinez Tello no Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes).

Segundo Tello, o projeto de prótese robótica da mão, realizado pelo Núcleo de Estudos em Robótica e Automação (Nera) do campus do Ifes na Serra, visa beneficiar pessoas que não contam com os membros superiores a recuperar o movimento dos braços. "Estamos testando em laboratório um protótipo feito em uma impressora 3D na execução de tarefas simples



PAULA OLIVEIRA, PROF. RICHARD TELLO, YAGO ZCOLI, ALTER SANTOS: PRÓTESE ROBÓTICA DA MÃO

Arquivo Pessoal

CAPA

do dia a dia, tais como pegar objetos e acender interruptor. No próximo ano, começaremos os testes com pacientes do Centro de Reabilitação Física do Estado (Crefes), comemora.

O desenvolvimento de sistemas de cadeiras de rodas robóticas é também alvo de pesquisa da Engenharia. No Espírito Santo, iniciativas como o Núcleo de Tecnologia Assistiva seguem

avancando nesse sentido. “Trabalhamos há 20 anos no desenvolvimento de tecnologias assistivas. Inclusive registramos a patente de diversos dispositivos. Atualmente, nossas pesquisas envolvem sistemas de neurorreabilitação por meio de um monociclo robótico”, conta o engenheiro eletricitista Teodiano Bastos, doutor em Biotecnologia e coordenador do NTA da Ufes.

O BEM NA PRÁTICA

A cadeira de rodas robótica mudou a vida da enfermeira Andressa Gomes, diagnosticada há seis anos com Encefalopatia de Wernicke, que afeta a coordenação motora. Andressa destaca a importância das pesquisas de Engenharia para dar mais autonomia e, conseqüentemente, mais qualidade de vida aos pacientes.

“A síndrome se desenvolveu a partir de uma complicação no pós-operatório de uma cirurgia que fiz no pâncreas e afeta meu equilíbrio e coordenação motora. Não consigo andar sozinha e, com a cadeira de rodas robótica

desenvolvida pelos pesquisadores da Ufes, consegui mais do que me locomover pelos ambientes. Foi possível ligar eletrodomésticos, acender luzes, tudo pelo olhar. São todas tarefas simples para quem tem boa saúde, mas que fazem a diferença e nos dão autonomia”, elogia.

O dispositivo permite ainda ao usuário ligar e enviar mensagens. “Caso não seja possível ter cuidadores e auxiliares o tempo todo, a cadeira permite pedir socorro numa situação de quebra, por exemplo”, ressalta.

|| A CADEIRA DE RODAS ROBÓTICA PERMITIU MAIS DO QUE ME LOCOMOVER PELOS AMBIENTES, MAS TAMBÉM A EXECUÇÃO DE TAREFAS COMO LIGAR E DESLIGAR APARELHOS ELETRÔNICOS E ACENDER LUZES PELO OLHAR. ME DEU AUTONOMIA”

ANDRESSA GOMES
PARTICIPOU DOS TESTES DA CADEIRA
ROBÓTICA COM TECNOLOGIA
DESENVOLVIDA NA UFES



Julia Narduche/P6



Julia Narduche/P6

EQUIPE DA UFES: MÁRIO FERNANDO, WANDERCLEYSON, RICARDO E PROFESSOR ANSELMO COM O ANDADOR ROBÓTICO

Outro experimento de grande valia desenvolvido pelo Núcleo de Tecnologia Assistiva é o robô N-Mária (Mobile Autonomous Robot for Interaction with Autistics), criado como ferramenta de auxílio para terapeutas que trabalham junto a crianças autistas.

O autismo é uma disfunção do desenvolvimento cerebral ou global e afeta a capacidade do indivíduo em se comunicar, estabelecer relacionamentos e ter comportamentos adequados ao ambiente. O pesquisador explica que os testes de estímulo de interação com a primeira versão do robô foram realizados em 2014, com crianças entre 6 e 11 anos de idade. Os resultados foram surpreendentes já naquela época. “A avó de um dos meninos que participou dos testes de interação com Mária ficou emocionada ao ouvir a voz do neto de 9 anos. Ela contou que ele não falava com a família, mas com o estímulo e orientação do robô pronunciou as palavras.

O layout da segunda versão do N-Mária foi desenvolvido com a ajuda especial de crianças da rede pública de Vitória. Os pré-testes

de reconhecimento de emoções contaram com a participação de alunos das escolas Eber Louzada Zippinotti, Álvaro de Castro Mattos e Marechal Mascarenhas de Moraes. “Foram utilizados mais de 218 desenhos de estudantes. Ajustamos às particularidades dos autistas que rejeitam cores fortes e muito brilho”, relembra o professor Teodiano Bastos.

A Ufes também mantém uma parceria com a Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, em Bogotá, com vistas a melhorar a vida de crianças com autismo. O robô tem câmeras e sensores que detectam a reação dos pequenos aos estímulos.

“A atenção é um fator de risco que contribui para a identificação do autismo. Por meio de sensores instalados no ambiente é possível verificar com precisão para onde a criança está olhando e seu foco de atenção”, detalha o professor Anselmo Frizera. Diferentemente do N-Mária, o robô do projeto em parceria com a Colômbia é de pequena dimensão e fica posicionado sobre a mesa, ao lado do terapeuta.



RECONHECIMENTO INTERNACIONAL

O caráter inovador das pesquisas em Engenharia desenvolvidas no Espírito Santo é reconhecido internacionalmente, seja por meio de parcerias com laboratórios de outros países ou por meio de reconhecimento de grandes organizações como o Google.

Das 27 iniciativas escolhidas em toda a América Latina pelo Latin American Research Awards (Lara), prêmio do Google de incentivo à pesquisa e inovação, duas são do Espírito Santo: o projeto da cadeira de rodas robotizada, orientado por Teodiano Bastos, e o sistema para diagnóstico e auxílio no tratamento de autismo, coordenado por Anselmo Frizzera. A seguir, saiba mais sobre os dois projetos.

Robótica Assistiva Multimodal, incluindo Comunicação Aumentativa e Alternativa

O projeto desenvolveu um novo sistema assistivo para ser usado por pacientes com deficiências motoras severas, tornando-os capazes de controlar dispositivos domésticos e se comunicar com pessoas ao redor ou pelo smartphone, diretamente de sua cadeira de rodas, a partir de sinais captados de músculos ou olhos. O sistema está em fase de testes, com um controlador que irá transmitir as informações para os dispositivos domésticos pela internet.

Ambiente de Interação Multimodal baseado em Visão Computacional e Dispositivo Robótico para Auxílio no Diagnóstico de Crianças com Transtorno do Espectro do Autismo

Embora não haja cura para o transtorno do espectro do autismo (TEA), a intervenção intensiva e precoce é crucial para aumentar o nível de interação da criança na vida diária. Muitos grupos de pesquisa estão trabalhando em ferramentas de diagnóstico e intervenção baseadas em tecnologia para ASD. No entanto, os benefícios reais de seu uso em práticas clínicas sistemáticas ainda são inconclusivos. Esta pesquisa visa desenvolver uma ferramenta baseada em tecnologia aberta para apoiar os médicos no diagnóstico e intervenções terapêuticas para crianças com ASD. Uma sala inteligente composta por um dispositivo robótico e uma configuração de visão computacional com várias câmeras para analisar os comportamentos das crianças está em desenvolvimento. Dessa forma, os pesquisadores buscam desenvolver ferramentas para ajudar os médicos a identificar fatores de risco em crianças com TEA e fornecer recursos para a próxima geração de intervenções terapêuticas. Este trabalho é desenvolvido por uma equipe multidisciplinar composta por profissionais clínicos (neuropediatras e psicólogos) e especialistas em engenharia biomédica.

“É COM ALEGRIA QUE VEMOS QUE AS TECNOLOGIAS UTILIZADAS NO IARA PODEM SER APLICADAS PARA DAR AUTONOMIA PARA AS PESSOAS E CONTRIBUIR PARA A SOCIEDADE”, DISSE ALBERTO.

AUTONOMIA PARA CIRCULAR

A pesquisa do engenheiro eletrônico e coordenador do Laboratório de Computação de Alto Desempenho (LCAD) da Ufes, Alberto Ferreira de Souza, transformou a cidade no grande laboratório, com o desenvolvimento da tecnologia do robô IARA - Intelligent Autonomous Robotic Automobile, um automóvel inteligente. “Nosso objetivo inicial era entender o funcionamento do cérebro humano. Na ciência, nós quebramos o problema em partes e, dentre as funções cerebrais, escolhemos estudar a cognição visual, que é a compreensão do mundo e das ideias por meio da visão”, explicou.

A abordagem do estudo evoluiu da compreensão de imagens estáticas até o desenvolvimento do IARA. “Nossa intenção não era o desenvolvimento de um carro autônomo. Iniciamos com o estudo de imagens estáticas, depois percepção de volume e profundidade usando visão artificial, inclusive startups surgiram a partir do laboratório. Ao esgotar as possibilidades de estudo de imagens estáticas, evoluímos para a compreensão das dinâmicas e aí surgiu a ideia do carro”, relembra Souza.

A abordagem do LCAD começou com os estudos espaciais e o reconhecimento que o cérebro faz do espaço, capacidade chamada SLAM - Simultaneous Localization and Mapping. Ele comenta que, nesse estágio da pesquisa, a infraestrutura viária se apresentou como um excelente laboratório para estudar a compreensão das imagens dinâmicas. “Com todas as pessoas, ruas, sinalização e outros carros, a cidade se tornou um laboratório de bilhões de dólares, até porque os carros são excelentes robôs, porém, com a tecnologia burra, visto que quem controla o carro é o motorista. Daí, iniciamos a pesquisa de desenvolvimento do carro autônomo lá em 2009, mesma época em que o Google iniciou



as pesquisas nesse sentido”, contextualiza.

Com foco essencialmente científico, as tecnologias desenvolvidas nesse projeto também podem ser aplicadas para melhorar a vida das pessoas, aponta o coordenador do LCAD. “A ciência é focada na resolução de questões que podem virar soluções a serem aplicadas na sociedade. O IARA, por exemplo, poderia dar mais autonomia a pessoas com deficiência visual. Ela poderia se comunicar com o carro e circular pela cidade sem a necessidade de uma companhia ou de motorista”, exemplifica.

Com o desenvolvimento do sistema de SLAM no IARA, foi possível realizar a primeira viagem do carro autônomo pela Grande Vitória. Num trajeto de 74 quilômetros, o IARA seguiu de Vitória até Guarapari, fazendo a leitura espacial das vias e da sinalização viária, mantendo distância de segurança de outros veículos.

O próximo passo do estudo está sendo o entendimento da interação do robô por meio da audição e da fala. “Estamos muito animados com o projeto, sobre como o robô IARA poderia conversar, sobre o que falaria e interpretaria os sons do trânsito. Nosso objetivo é dar cada vez mais capacidades cognitivas ao IARA”, enfatiza o professor. ■