

Jeito tech de superar barreiras

Matemática

Enviado por: skura@seed.pr.gov.br

Postado em:07/04/2010

Um cientista brasileiro, Francisco Oliveira, criou um sistema para facilitar o aprendizado de matemática por estudantes cegos, composto de sensores e atuadores mecânicos [...]

Por: Carlos Alberto Teixeira Um cientista brasileiro, Francisco Oliveira, criou um sistema para facilitar o aprendizado de matemática por estudantes cegos, composto de sensores e atuadores mecânicos controlados por software. Oliveira abraçou há cinco anos esse projeto como tema de estudos de seu doutorado na Virginia Polytechnic Institute and State University. A pesquisa parte do entendimento do papel da expressão corporal na transmissão de conhecimento. Foi construído um sistema capaz de fazer com que estudantes cegos entendam os gestos de apontar o que o professor faz quando está diante do quadro-negro. O aparato é baseado em visão computadorizada, rastreando as mãos tanto do professor quanto do aluno. Utiliza um dispositivo tátil - uma luva que sensibiliza a palma da mão do estudante, informando-lhe para onde deve mover a mão para que possa acompanhar a explicação. - São três instituições envolvidas: a Virginia Tech, que é a minha universidade e onde o sistema foi construído, a Wright State University e a University of Chicago - diz Oliveira. - A Wright State está envolvida pois é uma instituição voltada para pessoas com deficiência física e que oferece oito programas de doutorado para pesquisa de tecnologias assistivas. Nossos experimentos são realizados lá. Já a Universidade de Chicago entra com expertise em psicolinguística - o laboratório de David McNeill é mundialmente famoso na área. Para entender o sistema, basta imaginar um professor de matemática ensinando no quadro-negro dando uma aula de trigonometria, mais especificamente da função seno, aquela cujo gráfico parece uma minhoca ondulatória. O professor pode se rasgar de dar explicações verbais, mas se o aluno não conseguir visualizar os quadrantes trigonométricos e o formato da curva seno, o conceito não entrará na sua cabeça de jeito nenhum. Entra aí uma ferramenta imprescindível no processo - a impressora de relevos táteis, que usa um papel especial microcapsulado que permite imprimir desenhos em alto relevo pela reação do papel ao calor criando as saliências do desenho. Com elas, pode-se construir gráficos, mapas e tabelas e o aluno cego possa apalpar a saída impressa e visualizar mentalmente as linhas e formas. Se o professor tem no quadro-negro o desenho da função seno e o aluno tem na mesa à sua frente o mesmo gráfico impresso em relevo, o próximo passo é fazer com que essas duas pessoas apontem simultaneamente para as mesmas regiões no gráfico. Aqui entram em cena câmeras de vídeo posicionadas em locais-chave. Uma delas voltada para o professor e o quadro-negro, acompanhando por software o local exato apontado pelo mestre. Outra câmera fica por cima do aluno, enquadrando a mesa onde fica o gráfico em relevo. O aluno toca o desenho num certo ponto e a câmera detecta as coordenadas exatas desse lugar. O software gerenciador avalia se professor e aluno estão apontando para a mesma coordenada. Caso não estejam, é calculado o chamado "vetor de disparidade" - uma medida de quanto o aluno precisa mover seu local de apontamento de modo a bater com o do mestre. Mas como informar a um aluno cego como ele deve mover sua mão para o ponto certo no desenho? Aí vem o pulo do gato do pesquisador. Ele bolou uma luva háptica (nome pomposo para "tátil") - mais propriamente um apoio para a palma da mão, deixando as pontas dos dedos do estudante livres para apalpar o desenho em relevo. Nesse apoio, ele costurou oito motorezinhos vibratórios de telefone celular, dispostos nas

oito direções da rosa dos ventos - os pontos cardeais e colaterais. O sistema dispara o motor certo para indicar a direção do movimento e a intensidade da vibração informa a distância a ser movida. - Para testar o sistema, professores lecionaram minicursos de matemática para turmas inclusivas, ou seja, com alunos cegos e não-cegos - explica Oliveira. - Um grupo usava o sistema, outro não. Os professores, puderam entender melhor o comportamento dos alunos cegos. - O sistema permitiu aos professores ajustar o ritmo da aula para que todos os alunos acompanhassem a explicação - declarou. - Serviu também para que o mestre entendesse os sinais de confusão dos alunos cegos, permitindo que agisse de forma a garantir o entendimento das explicações pelos estudantes. Outra consequência foi que os professores puderam agir mais naturalmente com alunos cegos pois, sabendo que o ato de apontar seria entendido por eles, não era mais preciso verbalizar as informações constantes no material didático. - O sistema permitiu maior fluidez na instrução porque os mestres não precisavam ficar parando a aula e se dirigindo ao aluno cego para posicionar fisicamente a mão (com a qual ele lia) exatamente no ponto correspondente na gravura em relevo - declara Oliveira. Com base nos sinais direcionais emitidos pela luva, no discurso do professor e no relevo das gravuras, tudo correu bem, especialmente depois que os alunos foram treinados por meio de um joguinho a usar a ferramenta tecnológica. - Antes do treinamento com o jogo, a ferramenta ainda era um atrapalhador - esclarece. - Mas quando a tecnologia foi incorporada pelos alunos, passou a servir para melhorar a interação. E muito. Como as turmas testadas eram inclusivas, os próprios alunos não-cegos sentiram que melhorou a fluidez da aula, pois o professor não mais parava para ajudar um ou outro aluno cego no seu posicionamento nos gráficos em relevo. Às vésperas da defesa de sua tese de doutorado, a pesquisa não será interrompida e o próximo passo talvez seja construir protótipos mais compactos, operacionais e de baixo custo. - Estamos à procura de parcerias - lembra Oliveira, cujo projeto custou US\$ 750 mil ao longo de quatro anos. - Nosso grupo de pesquisa já submeteu novos projetos nessa mesma linha à aprovação da NSF (National Science Foundation) e estamos aguardando resposta. Os novos projetos podem criar oportunidades para que estudantes brasileiros façam, como eu, seus doutorados no EUA. A versão preliminar da dissertação de Oliveira está em tinyurl.com/y95ba3w. E para ver algumas fotos da montagem dos experimentos do pesquisador, visite o blog Catalisando, por meio deste link. Este conteúdo foi acessado em 07/04/2010 do sítio do jornal O Globo. Todas as modificações posteriores são de responsabilidade do autor original da matéria.