



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"



Laboratório de Tecnologia Assistiva Digital - LTAD

Erica Regina Marani Daruichi Machado, Jefferson Borges de Brito, Campus de Ilha Solteira, Faculdade de Engenharia, Engenharia Elétrica, daruichi@mat.feis.unesp.br, borgesjefferson@gmail.com, bolsa PROEX.

Eixo: 3 "Novas Tecnologias: Perspectivas e Desafios"

Resumo

Este trabalho apresenta as atividades de extensão e pesquisa desenvolvidas no Laboratório de Tecnologia Assistiva Digital (LTAD). Estas atividades estão relacionadas ao desenvolvimento de periféricos com acessibilidade, projetos de softwares educativos com sistema de varredura, confecção e difusão de material didático digital e atendimento a alunos com necessidades educacionais especiais dos municípios de Ilha Solteira, Pereira Barreto, e da região de Jales.

Palavras Chave: *Tecnologias Assistivas Digitais, Educação Especial, Inclusão.*

Abstract

This paper presents the extension activities and research developed in the Digital Assistive Technology Laboratory (DATL). These activities are related to the development of peripherals with accessibility, educational software projects with scanning system, preparation and dissemination of digital educational materials and services to students with special educational needs in the municipalities of Ilha Solteira, Pereira Barreto, and Jales region.

Keywords: *Digital Assistive Technologies, Special Education, Inclusion.*

Introdução

Tecnologia Assistiva (TA) é um termo utilizado para os recursos e serviços que possibilitem ou ampliem as habilidades de pessoas com deficiências (BERSCH & TONOLLI, 2006) e, segundo levantamento estatístico realizado em 2010, 23,9% da população brasileira apresenta algum tipo de deficiência (IBGE, 2010). O conceito da deficiência e as políticas públicas direcionadas às pessoas com deficiências passaram por profundas mudanças ao longo dos últimos cinquenta anos e a sociedade passou de agente passivo à agente ativo na busca de soluções de problemas.

De acordo com este novo paradigma social de deficiência, esta passa a ser encarada como um desafio a ser superado, deixando de ser sinônima de incapacidade e as instituições passam a ser desafiadas a criarem serviços, programas e ferramentas para atender a todos (EMANUELSSON e PERSON, 1997). A sociedade inclusiva é aquela que o conceito de acessibilidade é ampliado com objetivo de melhorar a qualidade de vida de todos (SASSAKI, 1999). Na esfera educacional a sociedade deve fornecer estrutura física adequada, combater o preconceito, ter mudança de atitude, promover a comunicação, eliminando ou reduzindo qualquer obstáculo para que venha a ocorrer e facilitar o acesso ao conteúdo curricular. Segundo Mantoan (2003), cabe às escolas ensinar os alunos nas suas diferenças e não diferenciar o ensino para cada aluno. Muitos alunos com necessidades educacionais especiais (NEE), em particular, com mobilidade reduzida nos membros superiores (MRMS), não conseguem se expressar através da escrita ou da arte. Estes alunos possuem um processo de aprendizagem limitado a ações de terceiros na execução da maior parte, ou até mesmo de todas as atividades pedagógicas e isto faz com que, muitas vezes, se sintam incapazes e desmotivados a persistirem no processo de aprendizagem. O computador é uma poderosa ferramenta que pode auxiliar na comunicação, expressão de ideias e no processo ensino-aprendizagem de alunos com NEE, especialmente alunos com MRMS. Quando associado a softwares e hardwares adequados, o mesmo favorece o aprendizado, complementando as atividades pedagógicas e possibilitando um aumento das habilidades cognitivas. Existem muitos softwares livres ou proprietários que podem ser utilizados como ferramenta de aprendizagem. Entretanto, raros são os softwares que possuem acessibilidade como, por exemplo, o sistema de varredura. Este sistema permite que todas as atividades de um software possam ser realizadas apenas pelo uso de um dispositivo acionador e são adequados para o uso por alunos com MRMS. Softwares ou hardwares elaborados com este sistema permitem que o usuário possa executar as atividades propostas sem a



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"



interferência constante de terceiros gerando assim a sensação de independência, satisfação, motivação e, conseqüentemente, contribuem com a autoestima. Os alunos com NEE recebem Atendimento Educacional Especializado (AEE) na rede pública de ensino no contra turno escolar na Sala de Recurso Multifuncional (SRM). Em algumas unidades são implantadas as "Salas Espelho" onde são realizados os AEEs, mas estas salas não possuem todos materiais da SRM. As atividades de extensão na educação especial iniciaram em 2009, na e Escola de Educação Especial – APAE e, a partir de 2012 passaram a ser realizadas nas escolas municipais de ensino infantil (EMEI) e fundamental (EMEF) do município de Ilha Solteira. Durante este período, foram realizadas diversas ações, incluindo monitoria nas salas de recursos nos horários dos AEEs, capacitação de professores em ferramentas de informática básica e desenvolvimento de TAs. Em 2015, muitos alunos atendidos nas EMEFs foram transferidos para Escolas Estaduais que ainda não possuem SRM e deixaram de receber AEEs, embora este direito seja previsto na Lei nº 9394/1996 (BRASIL, 1996). Avaliando os resultados dos projetos anteriores (Machado, 2014), observou-se que para um apoio mais eficiente ao processo ensino/aprendizagem as ações deveriam ser redirecionadas a confecção de material didático digital, especialmente para alunos com MRMS. E ainda, que divulgação deste material entre as professoras dos AEEs da região e troca de experiências na elaboração destes materiais poderiam culminar em resultados mais significativos e de maior abrangência. Desta forma, além do município de Ilha Solteira, o projeto foi estendido para as professoras dos AEEs das cidades associadas à Diretoria de Ensino de Jales e do Município de Pereira Barreto. Para continuar apoiando a educação de todos alunos com NEE do município e da região, as atividades e TAs foram concentradas no Laboratório de Tecnologia Assistiva Digital (LTAD), espaço cedido pela direção da FEIS/UNESP em 2011 para o desenvolvimento de periféricos e outras TAs.

Objetivos

Este projeto visa contribuir com processo ensino/aprendizagem de alunos com NEE, através do desenvolvimento de TAs voltadas ao uso computador. Estas TAs incluem a confecção de dispositivos de acessibilidade, confecção de material didático digital, elaboração de projetos de softwares educativos com sistema de varredura, capacitação em ferramentas de informática e de softwares

educativos para professores e profissionais da área de educação especial e atendimentos individualizados para alunos com NEE no LTAD.

Material e Métodos

Elaboração de material didático digital: Todas as SRM receberam do Ministério da Educação um conjunto de materiais incluindo um software licenciado denominado Boardmaker para serem utilizados nos AEEs. Este software é uma poderosa ferramenta que permite a implementação de atividades com sistema de varredura. Entretanto, ele é pouco utilizado nos AEEs porque em geral as professoras não receberam capacitação adequada e/ou foi insuficiente para o uso de suas ferramentas. As atividades contendo os conteúdos curriculares serão elaborados pelas professoras dos AEEs, segundo as necessidades de seus alunos e enviados aos bolsistas e voluntários do LTAD. Inicialmente a atividade será implementada, se possível, no Boardmaker. Em seguida serão realizadas pesquisas sobre softwares livres que atendam a solicitação. Caso não haja um software satisfatório, serão produzidos os materiais digitais equivalentes com os outros recursos computacionais. Este material será produzido para ser utilizado nas "Salas Espelho" que não dispõe de licenças do software Boardmaker. Estes materiais digitais serão enviados para as professoras para que sejam avaliados e apontados possíveis ajustes. Quando o material digital estiver de acordo com o desejado, será elaborado um tutorial de desenvolvimento e/ou utilização da atividade, isto é, como e quais recursos foram utilizados. Oficinas serão realizadas para apresentar as ferramentas utilizadas na confecção das atividades propostas para que, materiais semelhantes possam ser confeccionados pelos próprios professores. Estas oficinas serão estendidas para os pais dos alunos para aprenderem a utilizar as ferramentas e utilizarem em suas residências. O material produzido será catalogado em um acervo que será disponibilizado através de um site para todos os envolvidos. **Projetos de periféricos de Acessibilidade:** Os periféricos serão construídos com recursos do LTAD e de outros recursos que forem angariados durante a realização do projeto. O projeto conta com o apoio do coordenador do Laboratório de Instrumentação e Engenharia Biomédica, Aparecido Augusto de Carvalho, no uso de equipamentos e softwares que não estejam disponíveis no LTAD para a confecção dos periféricos. Os desenvolvimentos de periféricos envolvem estudos de portas de comunicação, micro controladores, eletrônica e softwares de simulação com ampla literatura disponível na Biblioteca da FEIS. Os periféricos serão elaborados de acordo com



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"



a demanda dos alunos atendidos no LTAD e nos AEEs. **Projetos de softwares especiais:** A metodologia para o desenvolvimento de projeto de softwares inicia-se a partir de estudos teóricos de tópicos de Engenharia de Software (Pressman, 2006). Com este estudo, o aluno poderá ter uma visão geral do processo de elaboração de um software. O processo prossegue com o estudo da Linguagem Unificada de Modelagem (UML), utilizando a ferramenta ASTHA, para a documentação do software. Paralelamente serão realizados estudos de técnicas avançadas de programação. Por envolver estudos complexos e abrangentes, os projetos de softwares e de hardwares serão vinculados a trabalhos de Iniciação Científica com ou sem bolsa. **Atendimento no LTAD:** As pessoas que desejarem utilizar os recursos do LTAD deverão ser cadastradas. Os horários de disponibilização do Laboratório serão divulgados e os horários de uso deverão ser agendados com antecedência. No cadastro, o usuário deverá informar o tipo de necessidade e quais recursos deseja utilizar e, quando o usuário for menor de idade e/ou com deficiência intelectual, os responsáveis deverão assinar um termo de autorização de uso do laboratório. O atendimento é individualizado com atividades direcionadas. Professoras de escolas que dispõem de SRM poderão utilizar os recursos do LTAD, acompanhando diretamente o aluno com NEE ou enviando as atividades para serem realizadas com a colaboração de um voluntário.

Resultados e Discussão

As atividades no Laboratório iniciaram em março de 2015. Os resultados serão descritos a seguir separados por tipo de atividade. **Elaboração de material didático digital:** Atividades foram implementadas no software Boardmaker e foram pesquisados softwares livres. No final do mês de agosto será realizada um encontro onde serão convidadas todas as professoras envolvidas no projeto. Nesse encontro será realizado um minicurso básico sobre o software Boardmaker e apresentados os materiais produzidos. **Projetos de periférico com acessibilidade:** Para atender pessoas com MRMS severas, foi proposto um projeto de um periférico que possua as funcionalidades de um mouse e de um teclado por meio de um sistema de varredura, semelhante aos teclados virtuais, e que pode ser acionado por pressão ou por um sinal infravermelho.

Neste dispositivo, grupos de caracteres ou de funções do mouse ou teclado serão apresentados consecutivamente ao usuário em um display e o

usuário poderá selecionar o grupo desejado através do acionamento de um periférico como um acionador. Após a seleção do grupo desejado, os caracteres do grupo selecionado serão apresentados e o usuário poderá selecionar o caractere de forma semelhante. A principal vantagem deste dispositivo consiste na redução do número de acionamentos de botões para selecionar cada uma das teclas, facilitando sua utilização pelo usuário. A parte central do dispositivo consiste do circuito, componentes eletrônicos e um display 16x2. O acionador consiste de um conector, botão, sensor infravermelho e o LED. A Figura 1 ilustra o circuito e um dos acionadores. O projeto está em desenvolvimento e atualmente estão sendo realizadas as simulações no software Proteus. A Figura 2 apresenta a simulação de uma parte do circuito da parte central, onde há o micro controlador, componentes e o plug USB. O projeto está sendo desenvolvido como trabalho de Iniciação Científica com financiamento da FAPESP.

Figura 1. Circuito da parte central

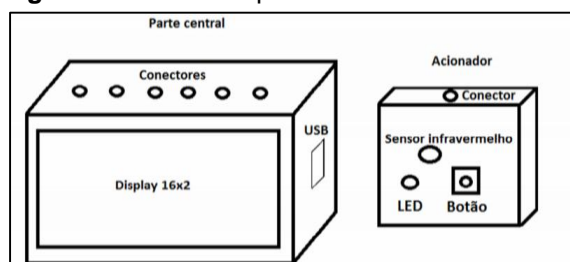
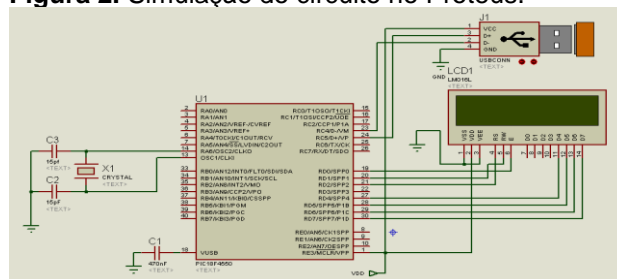


Figura 2. Simulação do circuito no Proteus.



Projeto de softwares: Três projetos de softwares com sistema de varredura foram propostos como trabalhos de Iniciação Científica com atividades voltadas para as primeiras serializações. Dois projetos estão sendo desenvolvidos por bolsistas do grupo PET/DEE e o terceiro está cadastrado no Programa Institucional de Iniciação Científica Sem Bolsa/ ISB/ UNESP. Os protótipos dos softwares estão sendo desenvolvidos no software Boardmaker no LTAD. Segundo De Meur e Staes (1984), para que uma criança possa se desenvolver é necessário que ela desenvolva sua personalidade e consiga se situar no ambiente em que vive. Ainda, segundo os autores, a



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"



criança percebe-se e percebe os seres e as coisas que a cercam, em função de sua pessoa e situar-se em função do antes, após e durante. Em uma criança com habilidades motoras normais, a tomada de consciência das partes do corpo e do tempo é realizada através de exercícios motores apresentados na forma de jogos. Entretanto, pessoas com deficiências físicas, em geral, não podem realizar estas atividades. Para o desenvolvimento de atividades de reconhecimento do corpo foi proposto um projeto de software de Esquema Corporal. A Figura 3 apresenta uma tela do protótipo do software. A expressão de ideias e sentimentos está relacionada a arte. Além do prazer, a arte, em especial a pintura, está relacionada a expressão de sentimentos e ao desenvolvimento afetivo e social das crianças. COLL e TEBEROSKY, (2004) relatam que a pintura por observação ou recriação permitem transformações de construção e reconstrução que podem auxiliar no desenvolvimento da criatividade e imaginação.

Figura 3. Protótipo do software: Esquema Corporal

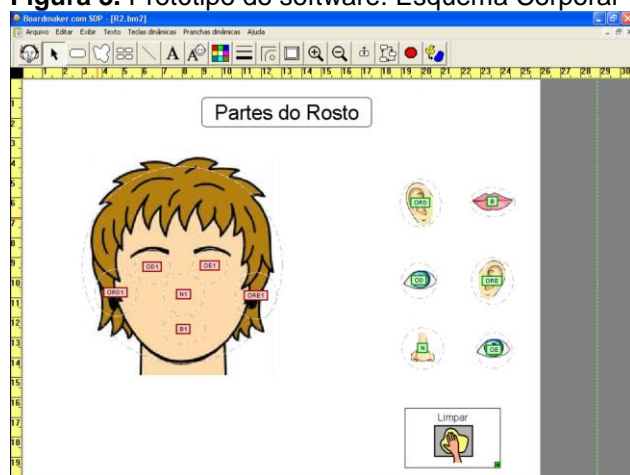
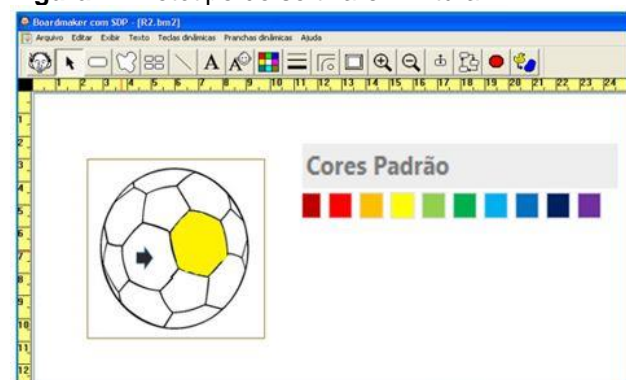


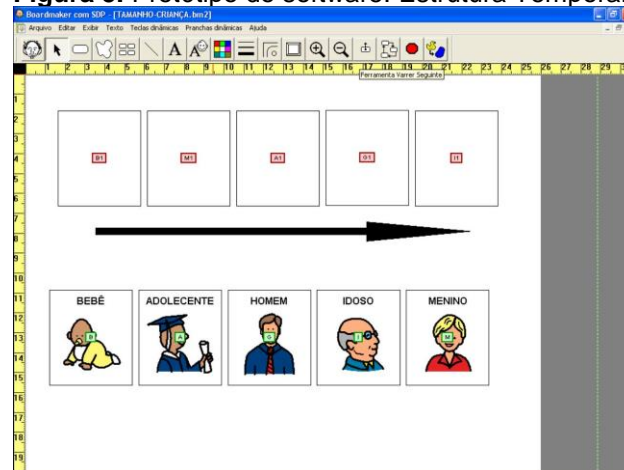
Figura 4. Protótipo do software: Pintura



Um projeto de software com atividades relacionadas

ao reconhecimento de cores e pintura foi proposto e uma tela do protótipo do software é apresentada na Figura 4. A lateralidade está relacionada a simetria do corpo, que correspondem ao lado direito e ao lado esquerdo, envolvendo habilidades do esquema corporal. Le Boulch (1988) argumenta que quando a lateralidade não está bem consolidada, o aluno pode apresentar dificuldades de fala, de escrita e ainda apresentar características de insegurança. A estruturação espacial é a relação da posição do indivíduo com o mundo exterior, a relação de grandezas, formas movimentos e cuja deficiência pode acarretar em problemas de identificação de objetos ou características parecidas. Segundo Gomes (1998), a noção espacial, que inicialmente se limita às impressões táteis, é construída à medida que ocorre o desenvolvimento psicomotor e está diretamente interligada a percepção visual. A relação entre o antes, durante e o depois definem a estruturação temporal, cuja má formação pode acarretar dificuldades em matemática, leitura e escrita. Atividades lateralidade, estruturação espacial e temporal compõem o tema do terceiro projeto de software. A Figura 5 apresenta uma tela do protótipo do software com atividade de esquema temporal.

Figura 5. Protótipo do software: Estrutura Temporal



Conclusões

O projeto envolve ações que contribuem com o processo ensino/aprendizagem de alunos com NEE, principalmente alunos com MRMS. Estas ações são promovidas sob o novo paradigma da inclusão no qual a sociedade deve disponibilizar TAs para que pessoas com NEE possam ser inseridas no contexto educacional, social, digital e cultural. Neste aspecto, no LTAD estão sendo desenvolvidas TAs voltadas



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"



para o uso do computador. Quanto ao aspecto acadêmico, para o desenvolvimento de hardware e de softwares, os bolsistas e voluntários desenvolvem estudos de conteúdos não abordados nas disciplinas da graduação, como desenvolvimento de projetos e Engenharia de Software. Quatro trabalhos de Iniciação Científica foram estão sendo desenvolvidos, sendo três com bolsas. Dentre os participantes há ainda três bolsistas de extensão sendo um financiado pela Proex e dois voluntários. Além do conhecimento técnico, os bolsistas e voluntários têm a oportunidade vivenciar novas experiências e de contribuir com a comunidade. Com as atividades desenvolvidas, o LTAD se tornou um espaço de produção de TAs e de troca de conhecimentos, experiências e informações das professoras dos AEEs da região. Estes encontros serão realizados mensalmente com palestras, oficinas, orientações e propostas de trabalhos de pesquisa.

Agradecimentos

Agradecemos a PROEX e a FAPESP pelo apoio financeiro e a Direção da Unidade e ao Departamento de Matemática pelo apoio na infraestrutura do LTAD.

BERSCH, R.; TONOLLI, J. C. **Tecnologia Assistiva**. 2006. Disponível em: < <http://www.assistiva.com.br/> >. Acesso em: 22 fev. 2014
BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Publicada no Diário Oficial da União em 20 de dezembro de 1996.
COLL, C. e TEBEROSKY, A.. Apreendendo arte: conteúdos essenciais para o ensino fundamental. São Paulo: Ática, 1999. 256 p.
DE MEUR, A. & STAES, L. **Psicomotricidade: educação e reeducação**. Rio de Janeiro: Manole, 1984

EMANUELSSON, I. e PERSSON, B. 1997. Who is considered to be in need of special education: Why, how and by whom? *European Journal of Special Needs Education* 12, no. 2: 127–36.
IBGE. **Censo 2010**. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/> Consultado em: 13 de Agosto de 2015.
GOMES, J.D.G.. Construção de coordenadas espaciais, psicomotricidade e desempenho escolar. Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. (1998)
LE BOULCH, J. Educação Psicomotora. Artes Médicas, Porto Alegre, 1988.
MACHADO, E. R. M.D, SOBRAL, M. B., BARBOSA, N. M., Lima. Uso da Informática como Ferramenta de Apoio Pedagógico no Atendimento Educacional Especializado. Livro Eletrônico do Núcleo de Ensino de 2012, E-Livros Prograd Publicações da Pró-Reitoria de Graduação. 2014 ISBN: 978-85-7983-613-8. Vol. 3 Pp.260-279.
MANTOAN, M. T. E., *Inclusão Escolar. O que é? Por quê? Como fazer?* São Paulo: Moderna, 2003.
PRESSMAN, R. S. Engenharia de software. 6º ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
SASSAKI, R. K. *Inclusão – Construindo uma sociedade para todos*. Rio de Janeiro: WVA, 1999.