



Desenvolvimento de um hardware de computador adaptado utilizando material de baixo custo para pessoa com deficiência Motora

Aurora dos Reis Silva Leal¹, Hilton Prado de Castro Junior²

¹Acadêmica do curso de licenciatura em informática do Instituto Federal do Amapá – IFAP. e-mail:aurora-leal@hotmail.com

²Professor Msc pela Universidade Federal do Pará e Professor do Instituto Federal do Amapá – IFAP. e-mail:hilton.castro@ifap.edu.br

Resumo: Este artigo apresenta a construção de um dispositivo de hardware adaptado para pessoas com deficiência motora utilizando materiais de baixo custo encontrados no dia-a-dia, objetivando, além da demonstração da construção, mostrar que é possível substituir tecnologia importada pela nacional sem utilização de muitos recursos. Para o desenvolvimento do dispositivos foram utilizados alguns materiais como chave normalmente aberta, cabo de áudio, plug p2 mono, emborrachado, cola, ferro de solda, solda e porta-moedas. Como resultado pode-se construir um dispositivo com a mesma qualidade e funcionalidade do importando porém bem mais barato.

Palavras-chave: acionadores, baixo custo, portadores de necessidades motoras, tecnologia assistiva.

1. INTRODUÇÃO

O uso do computador na educação inclusiva já é uma realidade nos países de primeiro mundo e, em certa medida, em países em desenvolvimento como o Brasil (HELENA, 1998). Desde a década de 80 vem-se discutindo e questionando o uso dos computadores no processo de ensino/aprendizagem (VALENTE, 1999). Nesse sentido, a educação vem passando por mudanças estruturais frente a essa nova tecnologia; junto a isso, também vem sendo criada uma nova concepção de como pensar o ensino e a aprendizagem de pessoas com necessidades específicas (PNE) utilizando o recurso da informática.

Segundo Sasaki (2003), PNE seria o termo mais correto para designar a condição inata ou adquirida que faz parte da pessoa, ou seja, condição de ter uma deficiência, e não portar uma deficiência.

De acordo com o senso do IBGE de 2000, estima-se que 24,5% da população brasileira correspondem a PNE. O mercado de recursos adaptados e de tecnologias de informação e comunicação que visem o processo de inclusão escolar, em especial no auxílio do ensino/aprendizagem do aluno, ainda é inexpressivo para a demanda no Brasil.

O foco principal deste trabalho foi a construção de adaptação de hardware para pessoas com a deficiência motora. Uma pessoa com deficiência motora é aquela que de forma transitória ou permanente tem uma alteração ou falha motor em seu funcionamento e isto acaba afetando o sistema ósseo, circulatório, nervoso e muscular. Considera-se deficiente motor todo indivíduo que não possui ou tem dificuldade de realizar movimentos, seja nos membros superiores ou inferiores, de forma permanente ou transitório (MORAES e SAGIA 2012).

Desenvolver ferramentas pedagógicas voltadas para o ensino para essas pessoas é colocar a tecnologia a serviço da educação, garantindo dessa maneira ações inclusivas. Essa premissa impõe o requerimento específico na oferta de software educativo capaz de responder a demanda desse público que equivocadamente, são considerados fora dos padrões “normais”. Na verdade a sociedade e os espaços escolares é que devem se organizar através de concepções e de espaços múltiplos para acolher a diversidade da vida e reconhecer os direitos humanos como direitos de todos.

A proposta de educação inclusiva dispõe sobre o direito de todos os alunos de integrar-se ao ensino regular, evidenciando mesmo aqueles portadores de deficiências, garantindo a não defasagem idade-série (MACHADO *et al*, 2005). Entretanto, as oportunidades educacionais e as ferramentas de apoio que são oferecidas às crianças com deficiência motora não atendem de fato as suas necessidades,



pois não levam em consideração suas limitações e anseios, minimizando ainda mais as chances de progresso e independência na vida adulta (Ibid).

O computador é uma ferramenta capaz de complementar e aumentar a qualidade do ensino e, ainda, propiciar amplas possibilidades de comunicação para a construção do aprendizado. Este equipamento é possuidor de uma nova forma de linguagem que acumula informações da oralidade e da escrita, que a interação do usuário através de suporte da interface, elemento importante de comunicação visual, oferece oportunidades para o desenvolvimento de técnicas educativas que podem ser usadas por pessoas com necessidades especiais.

A criação e o desenvolvimento da arquitetura visual e da interface de um programa é tarefa do designer de interface digital, que se preocupa com a simplificação e a funcionalidade de um programa, adaptando o uso às limitações relativas à condição humana. Em geral, um software ou dispositivo bem elaborado facilita a sua operação e faz com que os usuários se sintam à vontade, criando uma relação de conforto e um ambiente amigável proporcionando um ambiente de ensino/aprendizagem mais interessante aos alunos portadores de necessidade específicas.

Deve-se deixar claro que a simples criação de software e/ou adaptação de dispositivos para auxiliar PNE, não garante que as mesmas estarão incluídas no ambiente escolar. Falta principalmente a capacitação docente para atuar com PNE, não basta apenas o governo criar as salas de aulas adaptadas nas escolas. Sem a devida utilização o destino será o mesmo da maioria dos laboratórios de informática das escolas, ou seja, os equipamentos serão utilizados para outros fins bem diferentes da educação.

A adaptação de software e hardware para PNE se encaixa em uma área de pesquisa chamada Tecnologia Assistiva (TA). Segundo Cook (1995), a TA é o termo utilizado para identificar todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover vida independente e, principalmente a inclusão digital e social.

Ela também é definida como uma ampla gama de equipamentos, serviços, estratégias e práticas concebidas e aplicadas para minorar os problemas encontrados pelos indivíduos com deficiências (ALVES DE OLIVEIRA, 2010). A TA é dividida basicamente em 2 sub-áreas: Recursos e Serviços.

Os recursos abrangem qualquer tipo de dispositivo baseado em sistemas computadorizados, onde estão incluídos desde brinquedos e computadores, roupas adaptadas, *software* e *hardwares* especiais, que compõem o foco da acessibilidade. Neste foco, também estão incluídos dispositivos para adequação da postura, recursos para mobilidade manual e elétrica, equipamentos de comunicação alternativa, chaves e acionadores especiais, aparelhos de escuta assistida, auxílios visuais, materiais protéticos e milhares de outros itens confeccionados ou disponíveis comercialmente (BERSCH E TONOLLI, 2006).

Os Serviços são definidos como aqueles que auxiliam diretamente uma pessoa com deficiência a selecionar, comprar ou usar os recursos acima definidos. Alguns profissionais que podem atuar nessa área são: Fisioterapia, Terapia ocupacional, Fonoaudiologia, Educação, Psicologia, Enfermagem, Medicina, Engenharia, Arquitetura, Design e outras especialidades (Ibid).

O objetivo da TA é proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle de seu ambiente, habilidades de seu aprendizado, trabalho e integração com a família, amigos e sociedade (GALVÃO FILHO, 2009).

Segundo GALVÃO FILHO (2009), a TA é dividida 11 categorias:

- Auxílio para vida diária
- Comunicação Aumentativa (suplementar) e Alternativa
- Sistemas de controle ambiente
- Projetos arquitetônicos para acessibilidade
- Órteses e Próteses
- Adequação Postural
- Auxílios de Mobilidade
- Auxílios para cegos ou com visão subnormal
- Auxílio para Surdos ou com déficit auditivo
- Adaptações em veículos
- Recursos de Acessibilidade ao Computador

Esse artigo encaixe-se no ultima categoria. Porém, infelizmente o mercado de dispositivos de hardware adaptados no Brasil ainda é bastante incipiente em relação aos demais países referência em acessibilidade, como por exemplo, Estados Unidos e Espanha. A grande maioria dos produtos são importados e muito caro, ou seja, é de difícil acesso a população de classe baixa do Brasil.

Os artigos de TA mais utilizados por pessoas com deficiência motora para acessar o computador é o mouse adaptado e o acionador. Este último, do ponto de vista elétrico, é uma chave de contato momentâneo normalmente aberto (NA), como um botão de campainha. Sua maior característica é o design apropriado para diferentes utilizações. Quanto ao plugue de conexão, todos acionadores são padronizados internacionalmente com o miniplugue tipo P2. Em relação a sua funcionalidade, conectado ao mouse adaptado pode comandar software com sistemas de varredura. A figura 1 ilustra o mouse, acionador e uma pessoa utilizando esses equipamentos.



Figura 1 – Acionador conectado ao mouse adaptado e uma pessoa utilizando os mesmos.
Fonte: <http://arvieiracet.blogspot.com.br>

Para se ter idéia um simples mouse adaptado para pessoas com deficiência motora custa cerca de R\$100,00. Um acionador para conectar ao mouse para que a pessoa possa interagir com o computador custa em torno de R\$250,00.

Durante as aulas de Tecnologia Assistiva no curso de licenciatura em informática do Instituto Federal do Amapá que surgiu o objetivo deste trabalho dada a simplicidade da construção destes dispositivos.

O objetivo deste trabalho foi a construção de um acionador de pressão utilizando matérias de baixo custo, substituindo tecnologia importada pela nacional e principalmente proporcionando a pessoas mais carente a oportunidade de ter um equipamento desse em casa.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente foi realizada a seleção do acionador a ser desenvolvido. A escolha foi o de pressão (o mesmo ilustrado na figura 1) por ser um dos mais caros e de maior funcionalidade.

O próximo passo foi a seleção dos materiais que seriam utilizados para o desenvolvimento do dispositivo. Foi utilizado uma chave NA, cabo de áudio, um plug P2 mono macho, emborrachado, cola de borracha, ferro de solda, solda, esponja densa e uma bolsa porta moeda. A figura 2 ilustra alguns materiais utilizados.



Figura 2 – Alguns materiais utilizados na construção do dispositivo.

O próximo passo foi realizar a soldagem do cabo de áudio, plug P2 e a chave NA. Deve-se alertar que essa etapa requer conhecimento básico de soldagem de equipamentos eletrônicos e principalmente, muito cuidado ao manusear o ferro de solda, pois o mesmo em funcionamento fica muito quente, podendo provocar queimaduras se for mal utilizado. A figura 3 ilustra o resultado final do processo.



Figura 3– Acionador conectado ao mouse adaptado.

É na chave NA, que a pessoa que utilizar o dispositivo, irá pressionar para acionar algo no computador, ela funciona como se fosse um extensão do clique do mouse. O grande problema de pessoas com deficiência motora é justamente o controle dos membros, então seria muito difícil ela utilizar o mouse normal para interagir com o computador, devido a isso uma das soluções é aumentar a superfície de contato do clique do mouse, que é justamente a função do acionador.

Em seguida foi realizada a fixação da chave NA no emborrachado, que serviu como base para a mesma. A figura 4 ilustra a etapa finalizada.

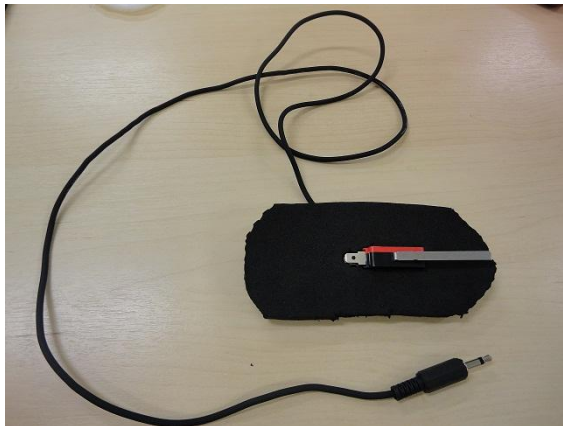


Figura 4 – Acionador conectado ao mouse adaptado.

A próxima etapa foi inserir a chave com a base de emborrachado na bolsa porta moedas. Nesta etapa também foi utilizada a esponja densa para aumenta a superfície de contato do dispositivo e aliviar o impacto da pressão do usuário no acionador. A figura 5 ilustra o procedimento descrito.

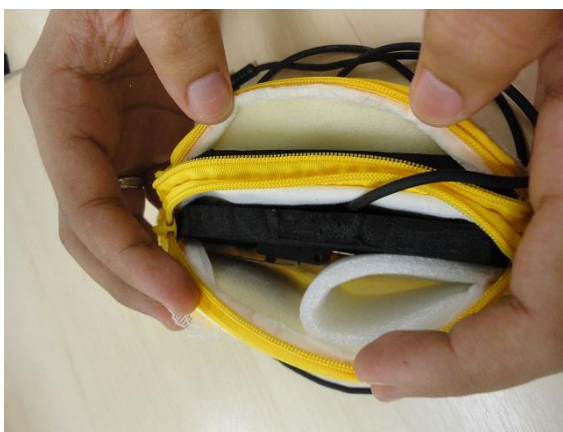


Figura 5 – Acionador conectado ao mouse adaptado.

Realizada a etapa anterior o dispositivo está pronto, basta conectado a um mouse adaptado e interagir com o computador, lembrando que para que isso aconteça o software também precisa ser adaptado. A figura 6 ilustra o acionador pronto.

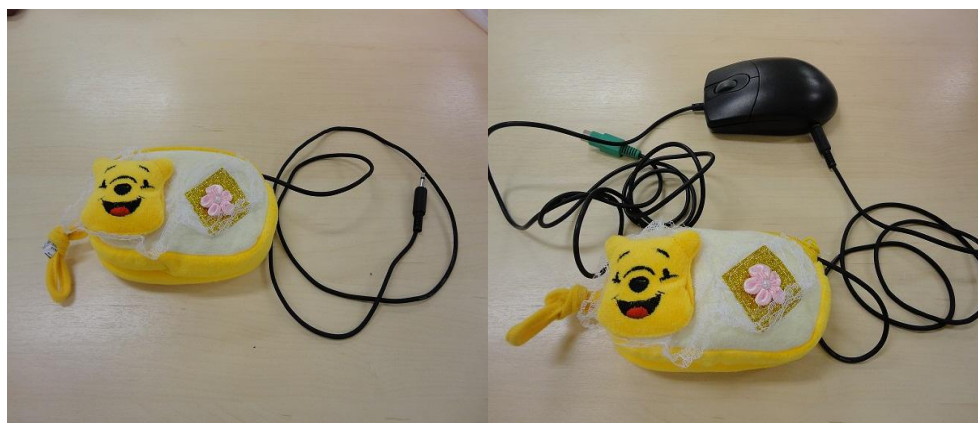


Figura 6 – Acionador conectado ao mouse adaptado.



3. RESULTADOS E DICUSSÃO

Conseguiu-se construir o dispositivo por um custo muito abaixo do mercado utilizando materiais de baixo custo, encontrado no dia-a-dia de cada pessoa. Refazendo os cálculos este dispositivo saiu por cerca de R\$25,00, 10% do valor de mercado dele. O mais importante é que este dispositivo tem a mesma funcionalidade que o de mercado, porém mais acessível.

Além da vantagem financeira vale lembrar que a construção de acionadores de diferentes modelos, vai muito da criatividade de cada pessoa e também do tipo de controle que o deficiente possui nos membros.

Existem diversos tipo de acionadores, como de alavanca, de pressão palmar, de cabeça, ocular, etc, todos ele com o mesmo princípio de funcionamento que é a extensão do clique do mouse.

Deve-se lembrar que a TA é uma área multidisciplinar e que a utilização apenas deste dispositivo criado não irá possibilitar o manuseio total do computador. É necessário que esta pessoa esteja devidamente fixada e confortável em uma cadeira adaptada, acompanhado de uma terapeuta ocupacional, se necessário com órteses e/ou próteses que facilitam a movimentação dos membros, ou seja, com todo um estrutura preparada para exercer aquela atividade.

4. CONCLUSÕES

A inclusão de PNE no meio educacional e social ainda é um assunto bastante debatido nos diversos eventos científicos no Brasil e no mundo, isto confirma a tese de que existem muitas questões a serem estudadas neste área.

O mercado de dispositivos que proporcionam uma maior independência a PNE ainda é muito restrito no Brasil e depende muito do que é produzido fora do País. Como o Brasil é um dos países com as taxas tributárias mais altas do mundo, quando esse produtos chegam a prateleiras das lojas, eles estão com valores alto, fora da faixa de aquisição da maioria dos Brasileiros.

Devido a isso, o objetivo desse trabalho foi desenvolver um acionador de pressão para pessoas com deficiência motora utilizando material de baixo custo encontrado facilmente no dia-a-dia de um cidadão comum. O intuito do trabalho também foi de mostrar que é possível desenvolver o mesmo dispositivo importado utilizando poucos recursos, sem perder a elegância e principalmente a funcionalidade do mesmo.

O Brasil caminha a passos lentos em relação a TA, mas esse cenário deve mudar daqui a alguns anos, principalmente com investimento que vem sendo feitos nesta área no país.

Um exemplo foi o Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência "Viver sem Limites", lançado pelo governo em 17/11/2011. Este programa articula e organiza ações promovidas por 15 órgãos do governo federal. Ao fazê-lo, a aposta é de que podem ser aprimoradas e fortalecidas as iniciativas de modo a eliminar barreiras e garantir inclusão social, autonomia e acesso da população com deficiência a bens e serviços. O Viver Sem Limite tem previsão orçamentária de R\$ 7,6 bilhões até 2014.

O Objetivo principal deste programa é difundir a inclusão das PNE em todos os meios, devido a isso dispõe de recursos para adaptação físicas e tecnológicas para diversos ambientes. Dentre essas adaptações podemos citar a compra de computadores adaptados, recursos de acessibilidade, impressoras Braille, acionadores, softwares, etc. Recentemente o governo lançou por meio deste programa um edital para criação de 12 núcleos de referencia em tecnologia assistiva para todo o País.

A esperança é que esse cenário de dependência da tecnologia externo no país mude com todo esse investimento previsto até o ano de 2014 e que com eles a população brasileira possa ter acesso a certos dispositivos que hoje são tidos como artigos de luxo.



REFERÊNCIAS

ALVES DE OLIVEIRA, A. I ; Amanda de Aquino Peixoto; et al. **A contribuição do comportamento elástico no uso de acionadores de tração para crianças com Paralisia Cerebral atendidas no NEDETA.** In: III Fórum de Tecnologia Assistiva e Inclusão Social da Pessoa Deficiente, V Seminário Nacional de Promoção de Inclusão Mediada pelas Tecnologias Assistivas e o VI Simpósio Paraense de Paralisia Cerebral, 2010, Belém-PA.

BERSCH, Rita; TONOLLI, José Carlos. **Tecnologia Assistiva.** Disponível em:<<http://www.assistiva.com.br/>>. Acesso em Outubro 2007.

COOK, Hussey. **Assistive Technologies: Principles and Practices.** Mosby – Year Book, Inc., 1995.

GALVÃO FILHO, Teófilo Alves; DAMASCENO, Luciana Lopes. **Programa InfoEsp: Premio Reina Sofia 2007 de Rehabilitación y de Integración.** In: Boletín del Real Patronato Sobre Discapacidad, Ministerio de Educación, Política Social y Deporte, Madri, Espanha. n. 63, p. 14-23, ISSN: 1696-0998, abril/2008.

HELENA, Beatriz A. M. Silva. **O Professor do Terceiro Milênio e o Desafio da Informática Educativa na Sala de Aula.** In: IV Congresso RIBIE, Brasília/DF, 14 a 20 de julho de 1998.

MACHADO, Adriana Marcondes; NETO, Alfredo José da Veiga; NEVES, Marisa Maria Brito da Justa; SILVA, Marcus Vinícius de Oliveira; PRIETO, Rosângela Gavioli; ABENHAIM, Evanir; RANNÁ, Wagner. **Educação Inclusiva Direitos Humanos na Escola.** 1 ed. São Paulo: Comissão Nacional de Direitos Humanos do Conselho Federal da Psicologia, 2005.

MORAES, Rafael; SAGICA, Jacqueline. **A interação sócio-afetiva da criança portadora de paralisia cerebral.** In: III Fórum de Tecnologia Assistiva e Inclusão Social da Pessoa Deficiente, V Seminário Nacional de Promoção de Inclusão Mediada pelas Tecnologias Assistivas e o VI Simpósio Paraense de Paralisia Cerebral, 2010, Belém-PA.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Terminologia sobre deficiência na era da inclusão.** In: VIVARTA, Veet (coord.). *Mídia e deficiência.* Brasília: Andi/Fundação Banco do Brasil, 2003

VALENTE, J. A., **Informática na Educação: Análise e Contextualização Histórica** In: Valente, J. A. (org.). *O computador na Sociedade do Conhecimento,* Campinas, São Paulo, Unicamp, 1999.