

Mouses adaptados para pessoas com limitações motoras

Alberto Angel Mazzoni^{1*}, Elisabeth Fátima Torres² e Elder Hernandez Luiz¹

¹Departamento de Informática, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá-Paraná, Brazil.

²Propae, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá-Paraná, Brazil. *Author for correspondence. e-mail: amazzoni@din.uem.br

RESUMO. Foram desenvolvidos dois protótipos com o objetivo de facilitar a utilização do computador a pessoas portadoras de deficiência de coordenação motora. Os produtos foram desenvolvidos em função das dificuldades observadas no pessoal atendido pelo Centro de Valorização da Vida Independente - CVI, de Maringá. As pessoas que colaboraram testando esses protótipos possuem deficiências distintas, ocasionadas por paralisia cerebral, lesão medular e má formação fetal.

Palavras-chave: ajudas técnicas, portadores de deficiência, paralisia cerebral, adaptações de *mouses*.

ABSTRACT. Development of mouses for disabled persons. Two prototypal mouses were developed to facilitate the use of the computer by persons with motor coordination deficiency. The products were developed because of the difficulties observed in the clients attended at Maringá's *Centro de Valorização da Vida Independente – CVI* (Independent Life Valorization Center). Those who collaborated in testing these prototypes have different deficiencies caused by cerebral palsy, spinal cord injury and bad fetal formation.

Key words: assistive technology, persons with disabilities, cerebral palsy, development of mouses.

O princípio maior utilizado no projeto de aparelhos para pessoas portadoras de deficiência, como é defendido por Montoya (1998), e Marin e Ordóñez (1998) consiste em observar que cada pessoa necessita de um projeto que seja ajustado às suas necessidades. É este princípio que tem permitido que um grande número de pessoas portadoras de deficiências utilizem o computador, seja como um instrumento de comunicação aumentativa seja como instrumento de trabalho.

Por outro lado, deve-se procurar utilizar adaptações que não impeçam a utilização do computador por outras pessoas, não afetadas pela deficiência atendida. Foi nessa linha que este projeto foi dirigido, e as modificações propostas para os *mouses* permitem que eles possam ser usados por qualquer pessoa.

As pessoas que colaboraram testando esses protótipos possuem limitações motoras distintas, ocasionadas por paralisia cerebral (duas pessoas), lesão medular (uma pessoa) e má formação fetal (uma pessoa). A maioria dessas pessoas tem experiência com o uso de computadores e já adquiriram habilidade para o uso do *mouse* tradicional.

As modificações foram inicialmente projetadas visando tornar mais confortável a utilização do *mouse* pelos usuários com experiência e, num segundo momento, passou-se a projetar a sua utilização também por pessoas que não conseguem utilizar o *mouse* tradicional e necessitam de outras ajudas técnicas. Para a concepção e avaliação dos protótipos foram considerados os depoimento dos usuários e a observação de suas posturas quando em situação de trabalho usando o computador.

Neste artigo estão caracterizados os problemas de coordenação motora que precisam ser solucionados para se trabalhar com o *mouse* e são apresentadas propostas que fracionam essa tarefa em subtarefas mais confortáveis e acessíveis. Os protótipos construídos são descritos com detalhes, de forma a que possam ser montados por quaisquer outros interessados.

Caracterização do problema

O acionamento do *mouse*, corresponde a um conjunto de múltiplas ações por parte do usuário: posicionar, clicar e arrastar. Procurou-se assim isolar cada uma dessas ações, observando em que consistia a dificuldade que os usuários demonstravam para

executar cada uma delas e posteriormente procurando alternativas que reduzissem essas dificuldades.

O primeiro protótipo atendeu satisfatoriamente alguns casos de portadores de deficiência, mas deixou a desejar quando foi testado em pessoas com paralisia cerebral, pois neste caso, a pessoa tem um lado de seu corpo mais desenvolvido que o outro (e geralmente usa somente este lado para fazer todas suas tarefas), devido à grande dificuldade de coordenação motora do lado não desenvolvido.

Após testar o primeiro protótipo, partiu-se para o seu aperfeiçoamento criando o *mouse* 02. As modificações foram feitas para atenuar algumas das dificuldades apresentadas pelos usuários nos testes com o primeiro protótipo.

Desenvolvimento

No *mouse* 01 foram encontradas três dificuldades para portadores de paralisia cerebral. A primeira delas é que ele tem seu acionador separado e geralmente (devido ao espaço disponível nas mesas de trabalho) é posicionado do lado oposto ao que está o *mouse*. Com ele o usuário necessita utilizar as duas mãos, uma para movimentá-lo e a outra para clicar as teclas do acionador. É comum neste tipo de deficiência, que apenas um lado do corpo tenha habilidade para executar os movimentos, o que dificulta muito ao usuário operá-lo. A segunda dificuldade observada é que em casos mais graves dessa deficiência o usuário o arrasta excessivamente devido à falta de coordenação motora, perdendo todo o controle do espaço da mesa e conseqüentemente o posicionamento do cursor na tela. A terceira é que como o *mouse* mantém intactas suas funções padrões de funcionamento (podendo o usuário tanto utilizar seus botões de clique, quanto o do acionador), em alguns momentos o usuário, por não ter domínio da coordenação, posiciona a mão sobre o *mouse* e muitas vezes pressiona sem querer os botões (esquerdo e direito) atrapalhando a operação e muitas vezes até perdendo o trabalho que está sendo feito.

O *mouse* 02 foi projetado para resolver essas dificuldades. Na sua concepção foram usados três conceitos. Primeiramente, posicionou-se o acionador próximo a ele e não mais separado, eliminando outro problema que era a saída de dois cabos de dentro do *mouse* (o que o deixava mais difícil de ser controlado, pois o cabo utilizado para ligá-lo ao acionador não era muito maleável). Logo após, delimitou-se uma área para o deslocamento, fazendo-se um cercado de madeira para o usuário trabalhar dentro deste limite. O terceiro passo foi

eliminar a função dos botões, ficando, assim, exclusivo ao acionador a função de clique e ficando o *mouse* com apenas uma de suas funções originais - a de posicionador. Por fim, decidiu-se retirar a terceira chave N/A do acionador, pois esta tecla é muito pouco usada, ficando em seu lugar a chave liga/desliga com a função arrastar no centro do acionador. Como resultado obteve-se um *mouse* mais compacto em uma só peça, mais eficiente e confortável para o usuário.

É necessário lembrar que as adaptações de periféricos têm de ser estudadas caso a caso, pois, cada deficiência pede uma adaptação diferente. Vários usuários se adaptaram aos protótipos desenvolvidos, embora apresentando graus de deficiências diferente, obtendo bons resultados em sua interação com o computador. Isto porém, não significa que estas adaptações sirvam para qualquer caso de deficiência de coordenação motora.

A seguir, são apresentados os detalhes dos protótipos.

Caracterização do *Mouse* 01

Objetivo técnico. Criar um acionador independente, com três botões, além de uma chave liga/desliga para a função arrastar, mantendo as funções originais do *mouse*.

Material utilizado:

- 01 Cartucho da fita impressora citizen GSX 190S;
- 03 Chaves N/A (normalmente aberta);
- 01 Chave liga/desliga;
- 01 metro cabo 6 vias;
- Pés de borracha antiderrapante;
- Fios, solda, cola.

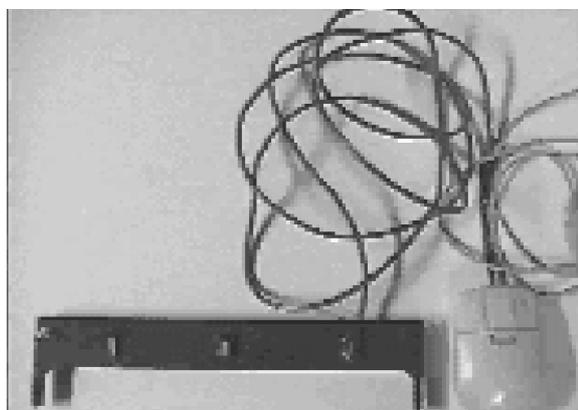


Figura 1.

Montagem das chaves N/A no cartucho da fita. Na Figura 2 é possível observar o esquema da montagem das chaves, estando aberto o cartucho da fita.

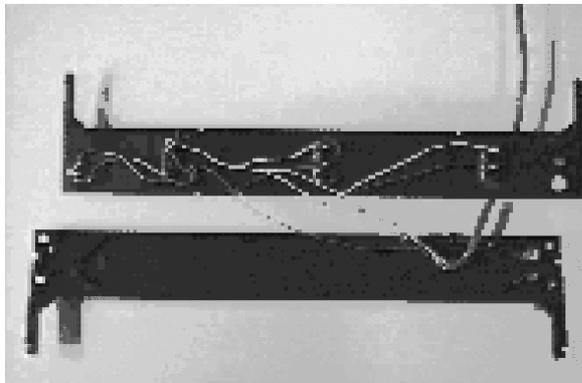


Figura 2.

Foi cortada a tampa do cartucho do tamanho da chave N/A (normalmente aberta) para que esta pudesse ser encaixada na tampa do cartucho e logo após colada. O procedimento foi semelhante para a colocação da chave liga / desliga.

Ligação entre o mouse e o acionador independente.

O mouse padrão IBM também utiliza em suas teclas-chaves N/A (normalmente aberta). Foi identificado no circuito eletrônico do mouse a chave N/A (esta chave se fecha quando clicamos o botão), foram soldados dois fios em cada chave N/A do mouse e levados por um cabo que sai dele para o acionador independente, interligando as chaves N/A e fazendo com que o acionador independente tenha a mesma função do mouse. O acionador tem também a chave liga/desliga, responsável pelo arrasto. A Figura 3 ilustra o explicado.

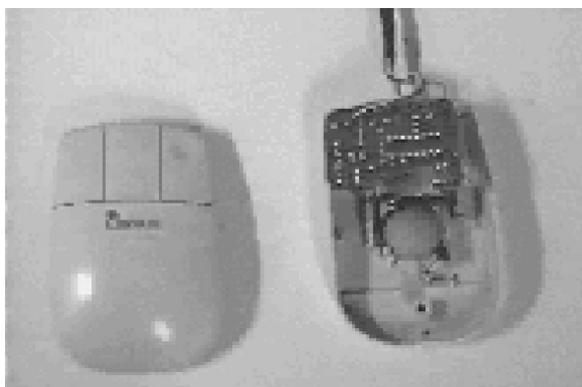


Figura 3.

Montagem da chave liga/desliga no acionador independente. Todo usuário do sistema operacional Windows 95/98, sabe que o funcionamento padrão do mouse para marcarmos um texto ou arrastar um ícone consiste em pressionarmos o botão esquerdo e mante-lo apertado para efetuarmos a tarefa. A chave liga/desliga para a função arrastar tem a mesma função de quando clicamos e seguramos o botão esquerdo.

Portanto, a chave liga/desliga vai ligada junto a chave N/A (botão esquerdo) do acionador, onde o usuário pode ligar e obter o mesmo resultado de quando mantém clicado o botão esquerdo do mouse.

Caracterização do mouse 02

Este mouse é uma evolução do projeto anterior e introduz o conceito de uma área de trabalho delimitada para o deslocamento do mesmo, conforme apresentado na Figura 4.

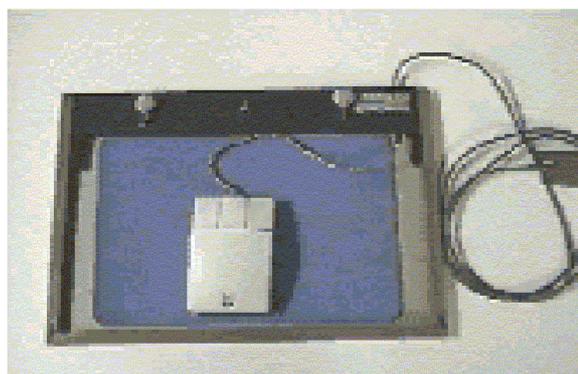


Figura 4.

Objetivo técnico. Criar um mouse mais compacto, eficiente e confortável com dois botões e uma chave liga/desliga para a função arrastar, com os comandos dos botões funcionando apenas no acionador, desabilitando as funções dos botões, além de corrigir os problemas encontrados no protótipo 01.

Materiais utilizados no mouse 02:

- 01 Cartucho da fita impressora citizen GSX 190S;
- Filetes de madeira;
- 02 Chaves N/A (normalmente aberta);
- 01 Chave liga/desliga;
- Papelão;
- Pastilha de plástico;
- Fios, solda, cola, durepox.

Montagem das chaves N/A no cartucho. Foi cortada a tampa do cartucho do tamanho da chave N/A

(normalmente aberta) para que esta pudesse ser encaixada na tampa do cartucho e logo após coladas; procedimento semelhante foi adotado para a colocação da chave liga/desliga porém, a fixação não foi com cola. (Idêntico ao *mouse* 01)

Ligação entre o mouse e o acionador independente.

No *mouse* 02 não mais usamos o cabo para interligá-lo ao acionador. Seu próprio cabo foi utilizado para a ligação, onde foi cortado e ligado direto às chaves N/A do acionador. Foram usadas apenas duas chaves N/A, e uma chave liga desliga, conforme apresentado na Figura 5.

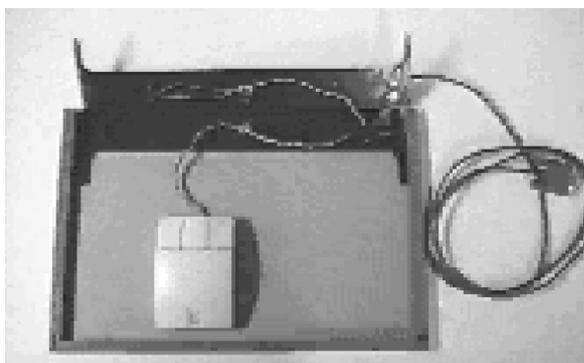


Figura 5.

O acionador ficou com uma tecla direita e outra esquerda e a chave liga/desliga, com a função arrastar, posicionada no centro do cartucho da fita. As funções das teclas do *mouse* foram desativadas, fazendo com que o mesmo apenas comandasse o cursor não mais tendo efeito suas teclas.

Montagem da chave liga/desliga no acionador independente. Foi usado o mesmo procedimento adotado para o *mouse* 01.

Conclusão

Quando se defronta inicialmente com o problema das deficiências o que se vê são apenas as dificuldades. A segunda atitude pode ser quebrar as barreiras que se encontram no caminho das pessoas portadoras de deficiências e procurar formas alternativas que tragam as habilidades necessárias.

Neste momento, a informática oferece várias alternativas de ajudas técnicas para as pessoas portadoras de deficiência, sendo no entanto, o acesso a algumas dessas soluções muito difícil, ou porque envolvem tecnologias ainda em desenvolvimento ou porque apresentam custo elevado. No entanto existem outras ajudas técnicas, que não exigem altos

investimentos, e só não são mais utilizadas por falta de divulgação.

Este trabalho, desenvolvido junto ao Centro de Vida Independente (CVI) de Maringá, consistiu no desenvolvimento de *mouses*, para as pessoas portadoras de deficiência de coordenação motora que são atendidas pela ONG. Os usuários foram avaliados em situações rotineiras de sua interação com o computador, a qual consiste, principalmente, na utilização de editores de textos e planilhas. Como a maioria das pessoas que testaram os protótipos têm experiência com o uso de computadores e já adquiriram habilidade para o uso do *mouse* tradicional, os protótipos trouxeram uma alternativa para a execução de ações específicas e rotineiras, como a seleção de palavras ou partes de textos e o acesso às opções do menu dos aplicativos. Os testes demonstraram que estes protótipos oferecem melhor acessibilidade que os *mouses* tradicionais, principalmente, para as operações de arrastar e clicar. Os produtos desenvolvidos permanecem em uso no CVI.

É importante destacar que, segundo Luiz (1999), as adaptações e modificações foram feitas com materiais alternativos e restos de sucatas de informática, facilmente disponíveis em oficinas de reparação de computadores e assistências técnicas, provando que com um pouco de criatividade e sensibilidade pode-se criar ferramentas de auxílio. O custo de produção desses *mouses* adaptados é muito baixo, o que permite que possam ser disponibilizados a vários outros usuários com problemas semelhantes.

Referências bibliográficas

- Luiz, E.H. *A informática como tecnologia de apoio à pessoas portadoras de deficiência visual ou de coordenação motora.* Maringá, 1999. (Curso de Especialização em Computação Aplicada ao Ensino) - Universidade Estadual de Maringá.
- Marin, F. A.; Ordóñez, T. Ayudas técnicas para estudiantes con discapacidades físicas y sensoriales: Las tecnologías de ayuda. CONGRESO IBEROLATINOAMERICANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA ESPECIAL, 1, Argentina, 1988. *Anais...* Argentina, 1998.
- Montoya, R. S. Los sistemas de ayudas basados en la tecnología de la información. CONGRESO IBEROLATINOAMERICANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA ESPECIAL, 1, Argentina, 1998. *Anais...* Argentina, 1998.

Received on December 29, 1999.

Accepted on February 28, 2000.