

DESEMPENHO MOTOR EM TAREFAS COMPUTACIONAIS EM FUNÇÃO DO PERIFÉRICO. Rafael Raza de Campos, Fabiana Marques Costa, Ellen Cristina Andrade, Cynthia Hiraga, Ana Maria Pellegrini. – Ciências Biológicas – Educação Física – Departamento de Educação Física – Instituto de Biociências – Campus de Rio Claro.

O mouse é um dos periféricos mais empregados pelos usuários de computador para realizar tarefas computacionais que envolvam atividades como apontar, clicar, marcar e arrastar. Outros periféricos, ainda que utilizados em menor escala, como o touch-pad, o track-ball ou o conjunto tablet/caneta também podem realizar tais atividades. O desenho de tais periféricos deve ser de fácil manuseio permitindo eficiência nas tarefas computacionais e ao mesmo tempo garantindo uma postura dos segmentos corporais confortável durante a execução das tarefas. O uso eficiente de um determinado periférico exige uma boa capacidade de coordenação motora por parte do executante. Esta capacidade pode ser desenvolvida ao longo do tempo através do uso contínuo e freqüente do periférico. Segundo a literatura, variáveis como o tempo de execução, quantidade de erro, conforto, e preferência pelo uso do periférico, podem ser utilizadas satisfatoriamente na avaliação do uso eficiente do periférico em atividades computacionais. Entretanto, a utilização prolongada e contínua de periféricos tal como o mouse pode acarretar problemas para a saúde, como a lesão por esforço repetitivo.

Em estudo realizado por Karlqvist e colaboradores (1999), operadores de unidades de display (10 homens e 10 mulheres) realizaram uma tarefa de edição de texto, utilizando dois periféricos diferentes, o mouse e o track-ball. O objetivo do estudo de Karlqvist e colaboradores foi verificar se existiam diferenças entre os periféricos testados (isto é, mouse e track-ball) na postura dos segmentos corporais, esforço percebido, produtividade e preferência. Com respeito à postura corporal, Karlqvist e colaboradores apontaram que os participantes apresentaram posições adequadas e inadequadas para certos segmentos corporais, tanto quando da utilização do mouse como do track-ball. Por exemplo, enquanto há menor elevação do ombro durante o uso do track-ball, há maior extensão do punho durante o uso do track-ball. Já para a avaliação da percepção do esforço não houve diferenças significativas entre os dois periféricos assim como para a produtividade da tarefa. Ainda que os resultados não indicassem diferenças entre os desempenhos quanto ao uso do mouse e do track-ball, Karlqvist e colaboradores mostraram que a maioria dos participantes preferiu utilizar o mouse (60%) ao track-ball para a tarefa de edição de texto. É possível que um maior grau de conforto quanto ao uso do tipo de periférico pode, pelo menos, minimizar os impactos de possíveis lesões que o uso contínuo e freqüente deste periférico pode acarretar no sistema músculo-esquelético.

Em um outro experimento, realizado por Akamatsu e MacKenzie (2002), oito participantes (7 homens e uma mulher) executaram uma tarefa de “apontar e clicar”, utilizando o mouse e o touchpad. A meta do estudo foi examinar diferenças no desempenho entre o mouse e o touchpad. As variáveis utilizadas foram o tempo de movimento (TM), a força aplicada e a porcentagem de erros. A tarefa era apresentada no monitor e consistia em mover o cursor a partir de uma posição inicial para uma posição final. Com relação ao TM, com o mouse o TM foi menor que com o touchpad. No que diz respeito à porcentagem de erros, houve maior número de erros com o touchpad (2.34%) do que com o mouse (0.78%). Em termos da força aplicada pelo dedo indicador, não houve diferença significativa entre os dois periféricos.

Tendo em vista haver indicativos de diferenças no desempenho quanto ao uso de periféricos nas tarefas computacionais que envolvem principalmente atividades como apontar, clicar, deslocar, arrastar, o objetivo do presente estudo foi examinar as diferenças no desempenho de uma tarefa computacional entre diferentes tipos de periféricos (mouse, touchpad e conjunto tablet/caneta). Mais especificamente, examinamos diferenças no tempo de movimento e no número de erros na execução da tarefa. Participaram do presente estudo 22 universitários com idades entre 19 e 25 anos de idade, sendo que todos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido após serem informados sobre os objetivos e procedimentos previstos para o estudo. O presente estudo teve aprovação do Comitê de Ética do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista, campus de Rio Claro-SP. Os participantes sentaram confortavelmente em frente a um laptop, e foram instruídos a executar uma tarefa que consistia em conduzir o cursor ao longo de um labirinto (Fig. 1) delimitado por bordas, que simulava um aquário. O indivíduo começava a tarefa clicando no botão "Início" e prosseguia ao

longo do percurso evitando tocar nas paredes com o cursor e clicando nos peixes que encontrava pelo caminho, até chegar ao botão "Fim". Quando o cursor ultrapassava os limites do labirinto durante o percurso, a tentativa era automaticamente cancelada e o participante reiniciava a tentativa. Os participantes foram instruídos a executar a tarefa o mais rápido possível e com o mínimo de erros. Foram realizadas cinco tentativas em cada um dos periféricos: mouse, touchpad de um laptop e conjunto tablet/caneta da marca Wacon.

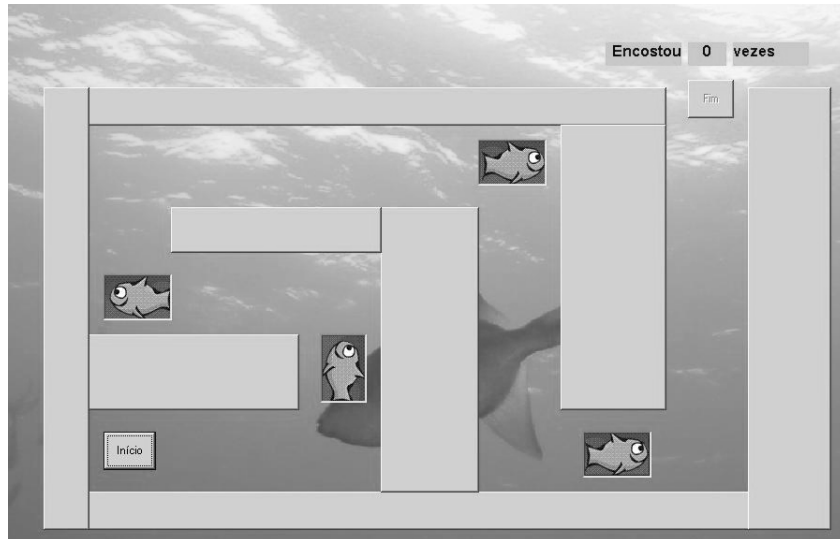


Figura 1. Ilustração da tarefa realizada.

As variáveis analisadas foram o erro absoluto e o tempo de movimento. O erro absoluto correspondeu ao número de vezes em que o mouse tocou e/ou ultrapassou os limites do labirinto. O Tempo de Movimento abrangeu o intervalo de tempo para execução da tarefa (tempo em milissegundos desde o momento que o botão "Início" é acionado até o momento de acionamento do botão "Fim"). Após o término do experimento foi solicitado ao participante que indicasse o periférico de sua preferência e a resposta foi anotada na ficha do participante.

Os resultados da ANOVA tendo como variável dependente o tempo utilizado para a execução da tarefa $F_{(2,44)} = 56.76$, $p = 0.00$, indicaram maior tempo de movimento quando do uso do touchpad em comparação aos outros periféricos utilizados. Esses resultados indicaram, também não existir diferença entre os tempos de movimento nas condições de uso do mouse e da caneta (Fig. 2). Esses dados sugerem que a performance da execução da tarefa se torna melhor quando o indivíduo faz uso do mouse ou da caneta, instrumentos mais utilizados e mais familiares aos sujeitos nas atividades escolares ou de escritório.

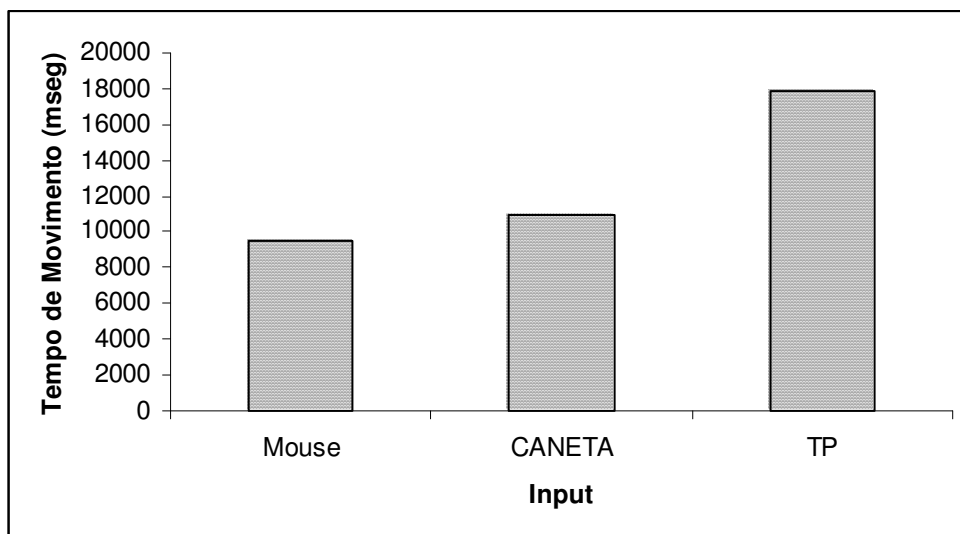


Figura 2. Tempo de Movimento em função do periférico utilizado (Mouse, Caneta e Touchpad).

Em relação ao número de erros, os resultados da ANOVA $F_{(2,44)} = 2.16$, $p = 0.13$, mostraram não haver diferença significativa na performance em função do tipo de periférico (Fig. 3). A alta variabilidade nos resultados dos sujeitos levou ao não aparecimento de uma diferença significativa nos erros cometidos pelo uso dos periféricos. Apesar dos sujeitos terem utilizado um tempo maior para executar a tarefa com o touchpad, os erros nessa condição não foram significativamente menores como era esperado.

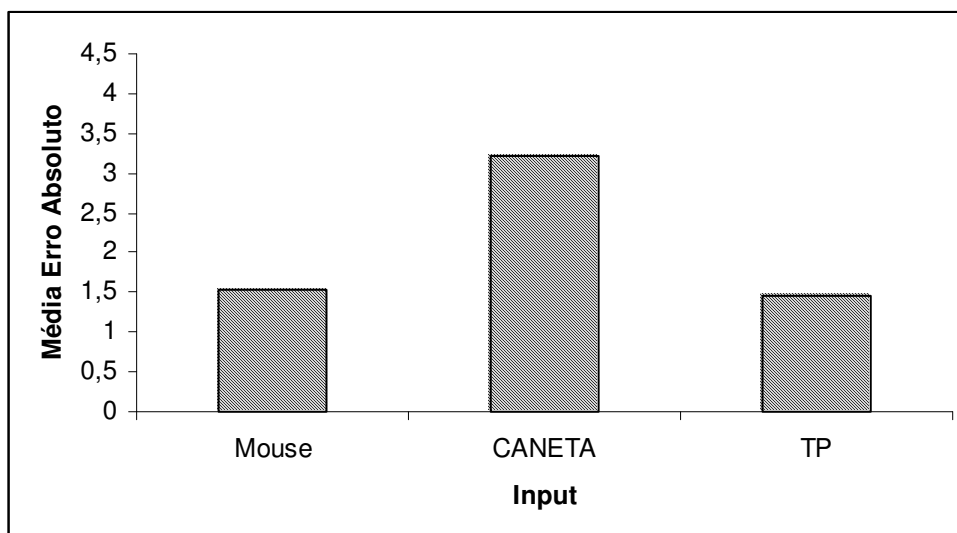


Figura 3. Erro Absoluto cometido em função do periférico utilizado.

Em relação à escolha do melhor input pelos participantes (1ª. Opção), foi constatado que 54,5% escolheu o mouse, 41% optou pela caneta e 4,5% pelo touchpad (Fig. 4). De maneira geral, os participantes justificaram a escolha do mouse em função de já estarem habituados ao seu uso e à possibilidade de controlarem melhor a sua movimentação. Embora os participantes tenham alegado não conhecerem o periférico do conjunto tablet/caneta, a porcentagem de escolha desse periférico foi alta. A explicação para este alto índice de aceitação do conjunto tablet/caneta para realizar atividade como o clicar, apontar e deslocar, em tarefas computacionais pode estar no fato de os participantes já fazerem uso do lápis e caneta esferográfica no dia-a-dia,. Por outro lado, a baixa frequência de escolha do touchpad foi explicada pelo desconhecimento deste periférico e de sua forma de uso, uma vez que, de maneira geral, os participantes desse estudo não tinham experiência anterior com laptops.

Além de apresentar maior índice de rejeição, o touchpad foi o periférico que apresentou maior tempo de movimento. Esses resultados indicam que a menor familiaridade dos participantes com relação a esse periférico se deve, possivelmente, ao fato de haver uma menor superfície de contato entre a mão do executante e o periférico, o que não ocorre no caso do mouse e da caneta (onde a superfície de contato é maior).

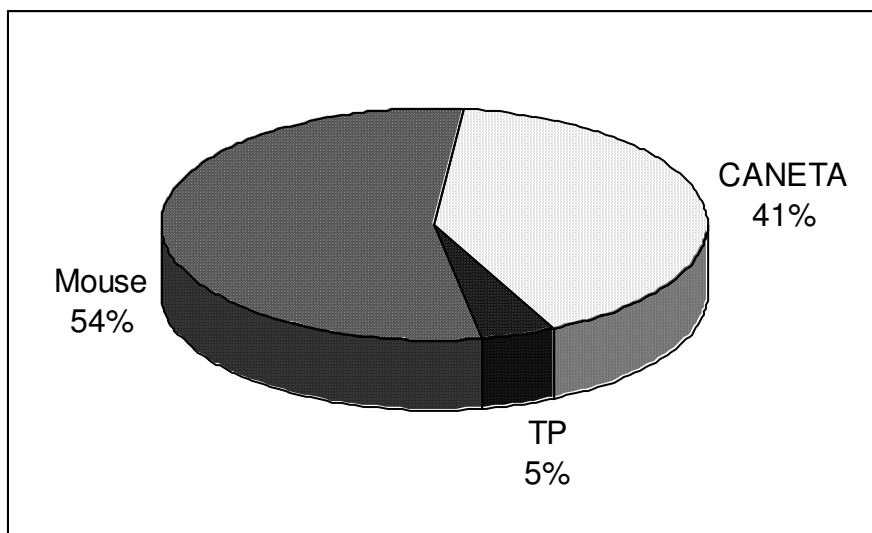


Figura 4. Preferência do participante (%) por um dos periféricos para execução da tarefa computacional.

Em suma, no presente estudo os resultados mostraram que o tipo de periférico utilizado na tarefa computacional influenciou o desempenho do participante. Dado que o uso do conjunto tablet/caneta levou a resultados semelhantes aos do mouse e foi o segundo periférico mais escolhido, este periférico pode ser uma alternativa ao uso do mouse.

Referências Bibliográficas:

Akamatsu, M. & MacKenzie, I. S., 2002. Changes in applied force to a touchpad during pointing tasks. **International Journal of industrial Ergonomics**, 29, 171 – 182.

Karlqvist, L., Bernmark, E., Ekenvall, L., Hagberg, M., Isaksson, A., Rostö, T., 1999. Computer mouse and track-ball operation: Similarities and differences in posture, muscular load and perceived exertion. **International Journal of industrial Ergonomics**, 23, 157 – 169.