LEITURA EM TELA: IMPACTO SOBRE A CAPACIDADE DE RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS DE FÍSICA

Niterói – RJ - 04/2015

Rosane Margaritelli Moreira – Laboratório de Novas Tecnologias de Ensino (LANTE) - Universidade Federal Fluminense – margaritelli@hotmail.com

Samira Pirola Santos Mantilla- Laboratório de Novas Tecnologias de Ensino (LANTE) - Universidade Federal Fluminense - samiramantilla@yahoo.com.br

CLASSE B

Setor Educacional B

Classificação das Áreas de Pesquisa em EAD O

Natureza A

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo verificar se a leitura em tela é semelhante à leitura do texto impresso em relação à capacidade de resolução de exercícios sobre o tema "Energia, suas Formas e Conservação". Para tanto, foi montada uma sequência didática, onde o mesmo texto foi aplicado no formato impresso para três turmas do ensino médio de uma escola estadual de São Paulo e no formato digital para outras três turmas. Pelo presente estudo, sugere-se que ler em tela não é o mesmo que ler em papel, visto que os alunos que leram o texto projetado em tela tiveram mais dificuldade em resolver o exercício que se referia à metade final do texto do que os alunos que leram o texto impresso. Esse resultado sugere que os alunos que leram em tela perderam o foco ao longo da leitura e tiveram dificuldade na retenção das informações a partir de um ponto da leitura

Palavras chave: textos digitais; leitura em tela; física

1. Introdução

A leitura de textos na tela do computador é uma prática comum que permeia os cursos a distância, pelas próprias características dessa modalidade de ensino.

Para os estudantes em geral, os textos digitais tornaram-se a principal fonte de pesquisa, seja quando buscam sanar dúvidas específicas, seja quando elaboram trabalhos, etc. Assim, as mídias digitais e os diferentes recursos a elas associadas vieram para ficar e é importante conhecer seu impacto na aprendizagem das pessoas.

O objetivo do presente estudo foi verificar se a leitura em tela é semelhante à leitura do texto impresso em relação à capacidade de resolução de exercícios de Física sobre o tema “Energia, suas Formas e Conservação”.

2. Referencial Teórico

No ensino presencial são utilizados textos impressos (livros, jornais e revistas), sendo comum o uso do Data Show para exibir um texto ou apresentação para a turma toda. De acordo com o Portal de Informações sobre Data Show, ele é um equipamento eletrônico capaz de captar a imagem que seria exibida na tela de um computador e projetá-la num telão, de forma ampliada, ou seja, um projetor digital, que reproduz a imagem ampliada captada num computador.

Por outro lado, no ensino a distância, além dos textos impressos, tem-se o material textual digital, passível de ser lido na tela do computador. Mas, estudar em um texto impresso é o mesmo que estudar em textos digitais ou projetados em tela? Entendendo que:

> “Livros digitais” são livros codificados em arquivos binários legíveis por qualquer dispositivo de processamento de dados, enquanto “livros eletrônicos” são livros codificados em arquivos binários acessíveis apenas através de dispositivos dedicados, como *e-readers* e *tablets* específicos. Desse modo, “todo documento digital é eletrônico, mas nem todo documento eletrônico é digital” (CONARQ, 2010[1] apud GRAU; ODDONE;DOURADO,2013).

[1] CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVOS (CONARQ). Perguntas mais frequentes, 2010. Disponível em

Do ponto de vista do aprendizado, memorização e resgate da informação ler um texto em papel é o mesmo que fazer a leitura do texto digital ou eletrônico, similar em conteúdo, diretamente em uma tela?

Experimentos realizados por diferentes pesquisadores (MANGEN,2013), (WÄSTLUND, 2007[2] apud JABR, 2013) têm mostrado que, mesmo com a melhor resolução das telas dos diferentes tipos de equipamentos, a leitura em papel ainda apresenta vantagens quando comparados com a leitura em equipamentos digitais, pois estes impedem as pessoas de navegarem textos longos de modo efetivo, podendo inibir a compreensão da leitura e dificultar as lembranças sobre o que se leu.

Segundo JABR (2013) é necessário compreender como o cérebro humano interpreta a linguagem escrita: quando uma criança aprende a ler e escrever, novos circuitos neurais são criados, envolvendo várias regiões do cérebro dedicadas à fala, à visão, à coordenação motora e ao reconhecimento de objetos. O cérebro trata as letras como se fossem objetos físicos: são reconhecidas pelo seu arranjo peculiar de linhas, curvas e espaços vazios. Da mesma forma que faz em relação ao ambiente físico que nos circunda e as paisagens que vemos, o cérebro apreende a totalidade de um texto criando uma representação ou mapa mental do mesmo. A topografia de um livro é bem definida: há a página da esquerda e da direita, delimitando oito cantos para orientação. Percebemos quanto já lemos (falta ler) pela espessura das páginas lidas (não lidas). Isto facilita a criação de um mapa mental coerente do texto, permitindo se concentrar no que se lê sem perder o texto completo da consciência.

Para Monteiro (2001):

> “No papel impresso, memorizar a disposição espacial das informações auxilia na recuperação posterior de informações ou na retomada da leitura de um texto. É comum, por exemplo, localizarmos

---

<http://www.documentoseletronicos.arquivonacional.gov.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm>. Acesso em 10 junho 2014.

[2] WÄSTLUND, E. **Experimental studies of human-computer interaction: Working memory and mental worload in complex cognition.** Göteborg, Department of Psychology, Gottenburg University,2007. Disponível em: <https://gupea.ub.gu.se/handle/2077/4693>. Acesso em 10 junho 2014.

> mais facilmente um trecho de um livro que nos interessa lembrando que ele estava “em uma página da esquerda, ao lado de uma determinada figura” (MONTEIRO, 2001).

3. Metodologia

A pesquisa foi realizada em 2014, em seis turmas de Física do primeiro ano de uma escola pública de Ensino Médio na capital paulista. Apresentou-se um texto em papel para três turmas, e o mesmo texto, no formato digital, foi projetado em uma tela grande usando Data Show, para as outras três turmas, sobre o tema ‘Energia, suas Formas e Conservação’ (Anexo 1).

O conteúdo do texto abordava a definição e as grandezas pertinentes à energia cinética e energia potencial gravitacional e suas respectivas fórmulas. Foi escrito tendo o duplo objetivo de concluir conceitos trabalhados extensivamente, tanto de forma teórica como experimental, nas aulas anteriores e introduzir as fórmulas matemáticas.

Após a leitura e uma breve discussão, solicitou-se que os alunos respondessem, em duplas, dois exercícios: um que solicitava o cálculo de energia cinética, e outro, o cálculo da energia potencial gravitacional. Os exercícios eram muito simples e diretos, pois este foi o primeiro contato que tiveram com as expressões matemáticas destas energias.

Os exercícios propostos para os alunos podem ser visualizados a seguir.

1- Calcule a energia cinética de:
   a) Uma pessoa de 60 kg andando a 2 m/s.
   b) Um automóvel de 800 kg a 90 km/h.
2- Uma criança de 30 kg está brincando em um balanço. Sua altura máxima está em 3,5m do chão. Calcule sua energia potencial gravitacional.

Dicas: $E_C = \frac{m.v^2}{2}$ $E_p = m.g.h$ $km/_h \xrightarrow{:3,6} m/_s$ g = 10 m/s^2

Os textos foram apresentados 20 minutos antes de os alunos responderem às questões. E todos os alunos podiam consultar o texto (no

papel ou projetado na tela) enquanto resolviam os exercícios. Após, os exercícios foram corrigidos para verificar a percentagem de acertos e erros em cada turma analisada.

4. Resultados e Discussão

A frequência de acertos no cálculo da energia cinética para os alunos que leram o texto em papel foi de 73%, e para os que leram o texto projetado na tela foi de 89%.

A frequência de acertos no cálculo da energia potencial gravitacional para os alunos que leram o texto em papel foi de 75%, e para os que leram o texto projetado na tela foi de 68%.

Deve-se ter cuidado ao comparar as porcentagens obtidas entre os que leram o texto em papel e os que o fizeram diretamente na tela, pois as turmas não costumam apresentar o mesmo desempenho nas avaliações. Por isso, não há sentido comparar diretamente as porcentagens de acertos dos dois grupos de alunos seja para a questão sobre energia cinética, seja sobre energia potencial gravitacional.

Assim, comparou-se a diferença de desempenho entre a resolução do exercício que envolvia a energia cinética da que envolvia a energia potencial gravitacional, para cada um dos formatos de texto utilizados. Ou seja, para o grupo que leu em papel, como foram as porcentagens de acerto da questão de energia potencial gravitacional em comparação com o da energia cinética? E para o grupo que leu o texto projetado em tela? Isso porque, o tema energia cinética estava no início do texto e o tema energia potencial gravitacional estava ao final do texto. Assim, pode-se verificar se houve perda de atenção durante a leitura do texto na tela.

Supõe-se que os alunos que resolvem corretamente cálculos para a energia cinética, também conseguem para a energia potencial gravitacional, em uma porcentagem ligeiramente superior para esta última, devido à simplicidade de sua fórmula, que não envolve potências nem divisões. Este é o resultado esperado pelos professores de física, corroborado por suas

experiências em sala de aula. Isto é confirmado para as turmas que resolveram as questões logo após a leitura em papel, pois 73% acertaram a primeira questão (referente à primeira metade do texto) e 75% a segunda questão (referente à segunda metade do texto).

Como o texto foi apresentado cerca de 20 minutos antes das questões, esperava-se que ambos os grupos apresentassem percentagens de acertos semelhantes para os dois conceitos abordados nos exercícios. Entretanto, isto não aconteceu: há uma diferença razoável entre os valores dos percentuais de acerto para as questões sobre energia cinética em relação à potencial gravitacional no caso da leitura em tela. Enquanto que neste grupo, 89% acertou a primeira questão (referente à primeira metade do texto), apenas 68% dos alunos de tal grupo acertaram a segunda questão (referente à segunda metade do texto). Tal diferença não pode ser explicada pela diferença de desempenho (os mesmos alunos responderam tanto a primeira como a segunda questão, ou seja, estamos comparando alunos do mesmo grupo) ou por não se lembrarem das fórmulas (estas estavam explicitadas na folha de questões). No texto apresentado (Anexo 1), de apenas uma página, a energia potencial gravitacional era abordada em sua metade final. A compreensão ou a aplicação adequada deste conteúdo teriam sido prejudicadas por isto? Houve problemas de retenção destas ideias na memória?

Estes dados indicam, de forma preliminar, que ler em tela não é o mesmo que ler em papel quando se trata de utilizar este conhecimento para resolver uma tarefa relacionada a esta leitura, mesmo em curto prazo. Isto vem ao encontro de pesquisadores da área de neurociências e tecnologia da educação como Mangen (2013) e Wästlund (apud JABR, 2013).

Anne Mangen (2013) dividiu 72 alunos da 10ª série da Noruega em dois grupos: um leu um texto no papel e o outro, na tela do computador, o texto digital no formato pdf de quatro páginas. Os alunos tinham em média 15 anos e foram pré-testados em relação à compreensão de leitura e vocabulário. Quatro semanas após o pré-teste, os alunos foram divididos aleatoriamente em dois grupos: um que leu o texto em papel e o outro, que leu o arquivo pdf em tela de computador. Ambos os grupos tiveram que ler e responder questões acerca do texto digitalmente na tela (questionário on-line). Cumpre notar que ambos os

grupos tiveram desempenho similar no pré-teste, não havendo diferenças significativas quanto às habilidades de compreensão sobre o que se lê. O primeiro grupo teve um desempenho significativamente melhor no teste de compreensão de leitura. Como possível explicação para esta diferença de desempenho os autores apontam a necessidade de acionamento de barras de rolagem do texto, na leitura em tela, que ainda que minimizada, não foi totalmente excluída nesta pesquisa, o que imporia uma instabilidade espacial que pode afetar negativamente a representação mental do texto pelo leitor, e, portanto sua compreensão. Outra explicação possível levantada pelos autores é o fato que, para responder às questões, os alunos que leram o texto digital em tela, tiveram que acessar duas janelas diferentes para poderem acessar e responder ao questionário, enquanto que os que leram no papel permaneceram apenas em uma janela (a do questionário on-line). Para a autora, um ponto importante, é que a leitura em papel exige cognitivamente menos que a leitura em tela:

> “Leitores de textos em papel têm acesso imediato ao texto como um todo. Este acesso é construído através de pistas visuais e táteis: o leitor pode ver, assim como sentir a extensão espacial e as dimensões físicas do texto (...). Leitores de textos em tela estão restritos a ver uma página por vez (...)” (MANGEN, 2013).

Jabr (2013) afirma que o cérebro apreende a totalidade de um texto e cria um mapa mental do mesmo. O texto impresso tem uma topografia bem definida que facilita a criação de um mapa mental coerente do texto, permitindo se concentrar no que se lê sem perder o texto completo da consciência.

Já a leitura em dispositivos digitais inibe a formação deste mapa mental. Ainda que textos eletrônicos ou digitais possam reproduzir a paginação, elas são efêmeras, passam em flashes, sem deixar vestígio do que se viu ou prenunciar o que virá. Para alguns pesquisadores, a dificuldade em se localizar em um texto digital ou eletrônico é que gera prejuízos em sua compreensão (JABR, 2013).

Wästlund (2007 apud JABR, 2013) realizou um teste com 82 pessoas que leram o mesmo texto digital na tela de um computador: porém, um grupo leu o documento paginado e outro, em uma peça contínua de texto. Embora ambos tenham apresentado o mesmo desempenho na compreensão do texto, o segundo grupo apresentou desvantagem nos testes de atenção e memória

de curto prazo: acionar barras de rolagem consome mais recursos mentais e desvia a atenção.

Na presente pesquisa, o texto era de uma única página, não exigindo acionar barras de rolagem, e ao contrário de Mangen (2013), o questionário estava impresso. Os erros mais comuns dos alunos que leram o texto projetado na tela, ao resolver a questão da energia potencial gravitacional, foram não respondê-la (em branco) ou utilizar os dados do exercício aplicando na fórmula da energia cinética, mesmo estando expressas todas as fórmulas na folha de exercícios. Não resolveram corretamente porque ou se esqueceram da parte final do texto, ou, como Mangen (2013) coloca, o texto digital exige mais cognitivamente, limitando a capacidade de compreensão do que se lê. E quando se defrontam com um exercício que não entendem, ou deixam em branco ou procuram resolver da forma que conhecem.

5. Conclusões e Recomendações

Os alunos que leram o texto projetado em tela tiveram mais dificuldade em resolver o exercício que se referia à metade final do texto do que os alunos que leram o texto impresso. Esse resultado sugere que os alunos perderam o foco ao longo da leitura e tiveram dificuldade na retenção das informações a partir de um ponto da leitura.

Cumpre notar que este trabalho possui algumas limitações, visto que as turmas analisadas eram diferentes, assim, o conhecimento prévio sobre o assunto poderia atrapalhar os resultados, por este motivo as comparações no desempenho sempre foram feitas dentro do mesmo grupo. Além disso, foi executado em um tempo relativamente curto e nas condições usuais de trabalho de um professor de escola pública, que não são as mais favoráveis. Não houve possibilidade de aplicar a pesquisa em turmas mais homogêneas em seu desempenho, ou ter selecionado uma sala que fosse equivalente a um grupo de controle. Também não foi possível levá-los à sala de informática para que lessem o texto diretamente da tela do computador ao invés de projetado em uma tela, para verificar se a dificuldade em manter o foco na leitura e reter

as informações contidas no final do texto também ocorrem, mesmo em um texto curto de física. Seria interessante que pesquisas fossem realizadas, de forma que pudessem aprofundar o que foi feito aqui de forma preliminar para a leitura em tela de computador, pois a leitura em dispositivos digitais é um dos recursos mais utilizados pelos alunos de cursos a distância. Caso as dificuldades apontadas neste trabalho sobre a atenção e retenção de informações dos textos sejam confirmadas, poder-se-ia recorrer a estratégias complementares que contornassem tais dificuldades de forma que os alunos do ensino a distância tivessem as mesmas possibilidades de aprendizagem que os alunos do ensino presencial.

6. Referências

GRAU, Isabel; ODDONE, Nanci; DOURADO, Stella. E-Books, Livros Digitais ou Livros Eletrônicos? Um Estudo Terminológico. In: XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, ENANCIB, 2013. **Pôster.** Disponível em: <http://enancib.sites.ufsc.br/index.php/enancib2013/XIVenancib/paper/viewFile/523/305>. Acesso em: 16 ago. 2014.

JABR, F.. Por Que o Cérebro Prefere o Papel. **Scientific American Brasil,** Duetto Editorial: São Paulo, Ano 12, n.139, p. 41-45, 2013.

MANGEN, A.; WALGERMO,B.; BRONNICK, K. Reading Linear Texts on Paper vs. Computer Screen: Effects on Reading Comprehension. **International Journal of Educational Research.** Elsevier, 58, pp 61-68, 2013. Disponível em: <http://www.kau.se/sites/default/files/Dokument/event/2012/12/mangen_a_2013_reading_linear_texts_on_paper_ve_14552.pdf> Acesso em 05 nov.2014.

MONTEIRO, Luís. Do Papel ao Monitor. Possibilidades e Limitações do Meio Eletrônico**. XXIV Congresso Brasileiro de Comunicação**, Campo Grande, vol.24, 2001. INTERCOM, Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, **Anais eletrônicos...** set.2001. Disponível em: <http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2001/papers/NP4MONTEIRO.pdf > Acesso em: 16 ago. 2014

Portal de Informações sobre Data Show. **Data Show.** Disponível em < http://www.datashowprojetor.com.br/ >. Acesso em 24 de jun. 2015.

ANEXO 1 – Texto apresentado no formato impresso e na tela do computador

Fonte:http://www.iplay.com.br/Imagens/Divertidas/01aW/Gato_Pego_Em_Camera_Lenta_Cacando_Um_Pequeno_Rato_Ladrao_De_Queijo

ENERGIA POTENCIAL GRAVITACIONAL (E_P)

Quando um objeto se encontra dentro da região de influência do campo gravitacional de um corpo celeste, ele tem à sua disposição uma energia que é fornecida por este campo: a chamada energia potencial gravitacional. Enquanto o objeto estiver preso, esta energia não consegue se manifestar, mas tem a potencialidade de se transformar em movimento no momento em que o objeto for solto. Esta energia depende da aceleração da gravidade do local em que o objeto está (g), da altura em relação ao chão (h) e da massa do objeto (m). Quanto mais alto estiver o objeto, mais energia potencial gravitacional este objeto terá. Calculamos através de:

$$E_p = m.g.h$$

ENERGIA CINETICA (E_C)

Para que um objeto seja colocado em movimento, é necessário que forneçamos energia a ele. Da mesma forma, um objeto em movimento apresenta uma energia que pode ser transferida a outro, por exemplo, através de uma colisão. Esta energia associada ao movimento é chamada de **energia cinética**, e depende da velocidade (v) e da massa do objeto (m). Calculamos através de:

$$E_C = \frac{m.v^2}{2}$$

Fonte: http://humortadela.bol.uol.com.br/Imagens-engracadas/23761

Fonte:http://s2.glbimg.com/NdVtPxPgeA74MmSkSqz0rGmLOxs=/640x345/e.glbimg.com/og/ed/f/original/2012/06/19/hidreletrica.jpg