



**Modalidade do trabalho:** Relato de experiência

**Evento:** XVII Jornada de Pesquisa

## UM RELATO DE ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE UM MATERIAL DIDÁTICO PARA A INSERÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS EM FÍSICA<sup>1</sup>

**Gláucio Carlos Libardoni<sup>2</sup>, Josemar Alves<sup>3</sup>, Ricardo Andreas Sauerwein<sup>4</sup>.**

<sup>1</sup> Trabalho da prática de um professor em exercício

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Engenharias e Ciências Exatas – UNIJUI. [glaucio.libardoni@unijui.edu.br](mailto:glaucio.libardoni@unijui.edu.br)

<sup>3</sup> Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – UFSM. [Brasil.josemarfis@gmail.com](mailto:Brasil.josemarfis@gmail.com)

<sup>4</sup> Orientador do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – UFSM. [Brasil.r.a.sauer@gmail.com](mailto:Brasil.r.a.sauer@gmail.com)

### Resumo

Neste trabalho apresentamos um material didático para a inserção de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) no Ensino de Física em Nível Médio tendo em vista a aquisição automática de dados experimentais e análise numérica e gráfica de fenômenos físicos. Esse material foi implementado num conjunto de atividades didáticas que elaboramos e aplicamos para o estudo do movimento retilíneo uniforme (MRU) e movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV), em uma escola privada da cidade de Santa Maria/RS/Brasil, no ano de 2011. No desenvolvimento desses conteúdos programáticos as aquisições de dados experimentais foram feitas através de filmagens, usando câmeras digitais de baixa resolução (como, por exemplo, as disponíveis em telefones celulares). As análises gráficas e numéricas dos dados foram feitas através do OCTAVE (um software matemático livre compatível com o MATLAB). A utilização desses recursos em sala de aula e em horários extraclasse proporcionou o estudo quantitativo de fenômenos em paralelo à promoção de uma autonomia computacional dos alunos durante a construção do conhecimento. Esses resultados mostram que as TIC's desempenharam um papel fundamental no andamento das atividades didáticas, pois promoveram uma participação ativa dos alunos no processo ensino/aprendizagem.

**Palavras – chave:** Ensino de Física; Conteúdos Programáticos; Tecnologias de Informação e Comunicação, Autonomia Computacional.

### Introdução

A inserção do computador no meio escolar vem crescendo nos últimos anos, tendo em vista a necessidade de diversificação de métodos para a melhoria do Ensino de Física (FIOLHAIS e TRINDADE, 1999). Grandes projetos de políticas públicas, como o Proinfo (Programa Nacional de Tecnologia Educacional), <http://portal.mec.gov.br/>, UCA (Projeto um Computador por Aluno), [www.uca.gov.br](http://www.uca.gov.br), e Computadores para Todos, <http://www.computadorparatodos.gov.br>, estão





**Modalidade do trabalho:** Relato de experiência

**Evento:** XVII Jornada de Pesquisa

contribuindo para a montagem de laboratórios de informática nas escolas e distribuição de máquinas portáteis. Com isso, o Brasil está passando por uma fase de consolidação da tendência de que toda a sociedade use computadores para a potencialização do ensino e em trajetórias profissionais.

Diante dessa realidade, acreditamos que o ensino de física necessita de propostas pedagógicas que fazem uso das novas tecnologias, tendo em vista a aquisição e tratamento de dados experimentais no desenvolvimento do conteúdo programático. Sendo assim, após definir que o aluno deve ser capaz de medir e tratar dados experimentais na prática, o problema central do professor passa ser o de montar estratégias que permitem a integração de atividades experimentais à grade curricular.

## Metodologia

Com o objetivo que os alunos utilizassem novas tecnologias para o tratamento de dados experimentais propomos o uso do software matemático de uso geral OCTAVE (<http://www.gnu.org/software/octave>). Esse software livre funciona por linha de comando e é similar ao software proprietário MATLAB, de uso disseminado nas engenharias. A oportunidade de inserção de uma linguagem de programação no Ensino Médio, junto com o desenvolvimento de tarefas referentes ao tratamento numérico e gráfico do conteúdo programático, nos parece fundamental. Inicialmente o aluno pode usar o software como recurso de estudo no cálculo básico (adição, multiplicação, construção de gráficos, etc). Com o tempo pode elaborar um programa para agilizar o processo de tratamento de dados e quem sabe até realizar a sua própria simulação computacional de fenômenos físicos.

Sem sombra de dúvidas, a competência do uso do computador para elaboração de programas computacionais extrapola o âmbito escolar de alguns alunos de Ensino Médio. Diante disso, nossa proposta pedagógica fez uso do OCTAVE para o desenvolvimento do conteúdo programático através da análise numérica e gráfica de dados. Esses são objetivos comuns de todos os alunos, porque a Física, da mesma forma que outras disciplinas, trabalha com a quantificação de dados.

O material didático foi organizado para o estudo do movimento retilíneo uniforme (MRU) e para o estudo do movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV) através da coleta de dados com o editor de vídeo Avidemux ([www.avidemux.org.br](http://www.avidemux.org.br)) e tratamento de dados experimentais com o software matemático OCTAVE.

Estudamos os aparatos experimentais ilustrados nas Figuras 1 e 2 com a elaboração dos vídeos, aquisição de dados e tratamento dos mesmos.

Modalidade do trabalho: Relato de experiência  
Evento: XVII Jornada de Pesquisa

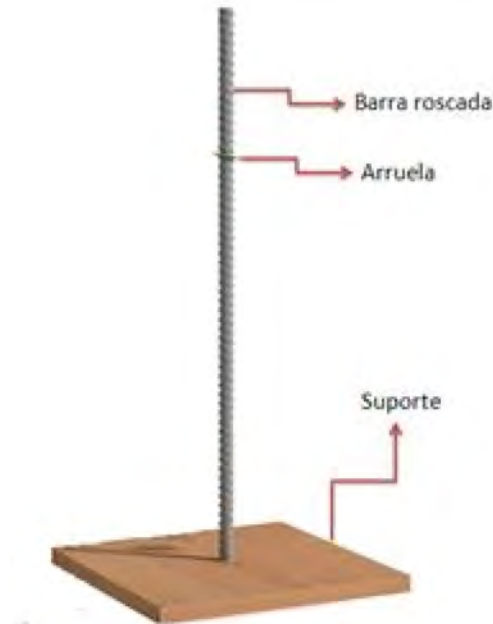


Figura 1 - Aparato experimental do MRU: arruela lisa, barra roscada e suporte.



Figura 2 - Aparato experimental do MRUV: volante, calha e suporte.

Com o aparato experimental da Figura 1 e com um referencial de escala 10 cm, fixo na barra roscada, com sentido crescente de cima para baixo, coletamos nove medidas de posições da arruela ao longo do tempo. Com o aparato experimental da Figura 2 e com um referencial de escala 10 cm, fixo na calha com sentido crescente da esquerda para a direita, coletamos quinze medidas de posições do volante ao



**Modalidade do trabalho:** Relato de experiência

**Evento:** XVII Jornada de Pesquisa

longo do tempo. Para avaliarmos se esses dados eram precisos, ajustamos os gráficos experimentais, da posição em função do tempo, aos gráficos teóricos.

## Resultados e Discussões

Os resultados foram satisfatórios e, assim acreditamos que o computador pode ser eficiente no estudo do MRU e MRUV, pois os vídeos possibilitaram uma análise qualitativa (rapidez dos movimentos e suas variações) e quantitativa (aquisição de medidas de posição e tempo) de ambos os movimentos em momentos que foram realizados em sala de aula e em horários extra-classe.

Além de desenvolver uma física quantitativa, destacamos a autonomia computacional dos alunos no processo ensino/aprendizagem. Um exemplo, é a elaboração de um programa computacional que calcula a velocidade média e o tempo médio através do método de cercar intervalos de tempo. Admitimos que o conhecimento de informática desse aluno extrapola o âmbito de nível médio. Porém, acreditamos que a característica de construção do conhecimento das atividades didáticas pode ter colaborado com esse resultado. Isso porque a linguagem de programação foi utilizada para agilizar o processo de tratamento de dados. A Figura 3 traz uma imagem estática com um exemplo que ilustra a funcionalidade do programa.

```
Calculadora Tm e Vm MRUV
Insira a posicao de MENOR valor:
10
Insira a posicao de MAIOR valor:
40
Insira o tempo de MENOR valor:
2.134
Insira o tempo de MAIOR valor:
4.321
Os valores de vm e tm desse intervalo sao:
Vm:13.7174
Tm:3.2275
Voce deseja iniciar novamente ? < y or n >
```

Figura 3 - Exemplo de uso do programa computacional elaborado por um aluno durante as atividades didáticas do MRU e MRUV.



**Modalidade do trabalho:** Relato de experiência

**Evento:** XVII Jornada de Pesquisa

Esse exemplo de autonomia computacional leva o autor deste trabalho a dizer que, provavelmente, o aluno não iria elaborar um programa computacional se o foco principal da proposta pedagógica fosse a transmissão do conhecimento. Além desse resultado, acreditamos que as atividades didáticas do MRU e do MRUV foram importantes para o grande grupo, porque os alunos tiveram a oportunidade de trabalhar com uma física eminentemente experimental logo no 1º ano do Ensino Médio e fizeram uso do computador para a construção do conhecimento.

### Conclusões

Este trabalho esteve inserido no contexto da prática reflexiva de um professor em exercício e, por isso a diversificação de estratégias (quadro de giz, integração teoria/experimento, computador, data-show, etc) teve o papel de desenvolver o conteúdo programático em paralelo a capacitação dos alunos na aquisição e tratamento de dados experimentais. A fim de atingirmos esses objetivos, elaboramos e aplicamos um conjunto de atividades didáticas no desenvolvimento dos tópicos do MRU e MRUV, no ano de 2011 numa escola privada da mesma cidade.

Nesse espaço, propusemos aos alunos que utilizassem câmeras digitais de baixa resolução e computadores pessoais na aquisição de dados experimentais como possibilidade do professor aliar práticas experimentais à grade curricular.

### Referências

BRASIL. Computador para todos. Disponível em: <http://www.computadorparatodos.gov.br>. Acesso em: 23 fev. 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Rede Interativa Virtual de Educação. Disponível em: <http://rived.mec.gov.br/>. Acesso: 19 nov. 2011.

FIOLHAIS, C.; TRINDADE, J. Física no Computador: o Computador como uma Ferramenta no Ensino e na Aprendizagem das Ciências Físicas. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 25, n. 3, p. 259-272, 2003.