

SEMINÁRIO DE ELEMENTOS E ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DE FÍSICA

S8, GRUPO 02: COMPUTADORES E SOFTWARES

**Antonio Carlos da Silva
Gilberto Cavalcante**

Professora Cristina Leite

São Paulo, 13 de Junho de 2011

BIBLIOGRAFIA UTILIZADA

Monica G. Menezes de Magalhães, Dietrich Schiel, Iria Müller Guerrini, Euclides Marega Jr,(2002) “Utilizando Tecnologia Computacional na Análise Quantitativa de Movimentos: Uma atividade para Alunos do Ensino Médio”, Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 24 nº.2.

Elizabeth Zaki Gonçalves Severino (2006) "Recursos virtuais em aulas de laboratório de física". Dissertação de Mestrado. IFUSP/FEUSP .

UTILIZANDO TECNOLOGIA COMPUTACIONAL NA ANÁLISE QUANTITATIVA DE MOVIMENTOS: UMA ATIVIDADE PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO.

Neste artigo, os autores descrevem a aplicação de um software na análise quantitativa de movimentos. Este software foi desenvolvido pelo CDCC/USP (1998/99) e sua aplicação foi realizada em quatro escolas públicas da região de São Carlos – SP, que integravam o projeto “Análise Quantitativa de Movimentos”.

Os autores observam, inicialmente, duas teorias que podem ser utilizadas no ensino quando do uso de computadores e softwares:

➤ A Behaviorista.

➤ A Construtivista.

Estas duas linhas de ensino permitem a utilização do computador de forma distinta, onde o aluno pode aprender “do” computador ou “com” o computador. Isto é possível utilizando-se programas diferenciados, dos quais os autores citam com exemplo:

- Exercício e prática: muito usado nos anos 70 e 80.
- Tutorial: estes programas respondem às diferenças individuais na aprendizagem.
- Sistemas Tutoriais Inteligentes: criados nos anos 80 e 90, acrescentam modelos especialistas ao Tutorial, descrevendo o raciocínio lógico para a resolução de um problema.

O software utilizado neste projeto por professores e alunos foi o SAM (Sistema de Análise Digital de Movimentos).



Figura 3. Medidas - cuba de ondas.



Figura 4. *Looping*.

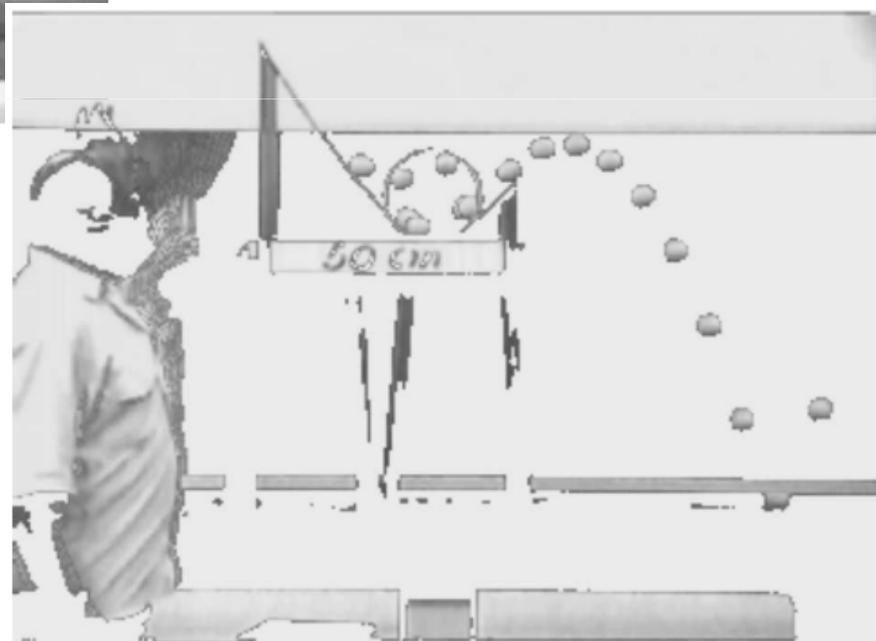


Figura 5. *Looping* - estrobo.

Segundo os autores, para se obter uma aprendizagem crítica, criativa e social, podemos usar ferramentas como:

- Planilhas.
- Web.
- Fórum de Discussão.
- Hipertextos.

Os autores também chamam a atenção para a motivação dos alunos ao trabalharem com o software nas aulas de física.

”RECURSOS VIRTUAIS EM AULAS DE LABORATÓRIO DE FÍSICA”.

Nesta dissertação de mestrado a autora Elizabeth Zaki analisa a utilização prática de uma ferramenta de aquisição de dados para a análise de movimento de corpos em um projeto de “Experiências Virtuais em Disciplinas Teóricas de Física Básica” (IFUSP – SP).

A autora procura investigar também a utilização do laboratório virtual em substituição as atividades reais.

Elizabeth comenta que muitos trabalhos sugerem o desenvolvimento e uso de diversas ferramentas e programas de computadores. No entanto, poucos analisam o uso destes.

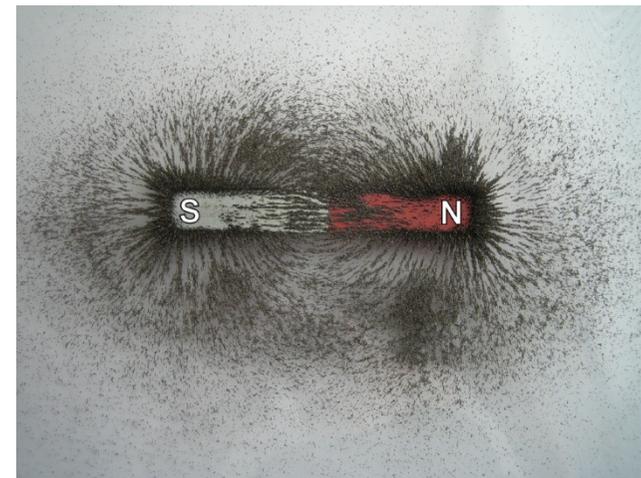
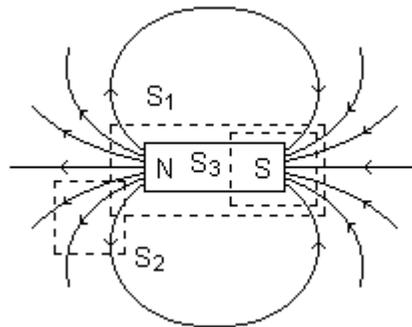
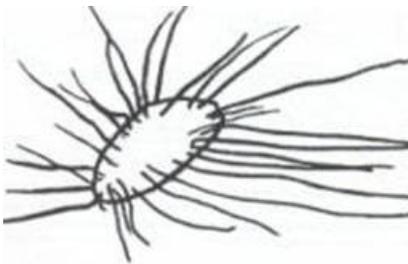
A autora distingue diversas ferramentas possíveis na utilização dos computadores, sendo estas:

- Hipertextos – ligados, geralmente, a rede de computadores, tendo a disposição páginas de internet, textos, tarefas online, etc.
- **Experimentos ou aquisição de dados – são as filmagens, aquisição de dados ou medidas físicas por meio de sensores, etc.**
- Simulações – softwares que simulam exemplos de fenômenos físicos em programas onde os alunos podem alterar dados de entrada como distância, peso, velocidade inicial, etc.
- Modelagens – programas que permitem a modelagem de fenômenos físicos e sua comparação com fenômenos reais.

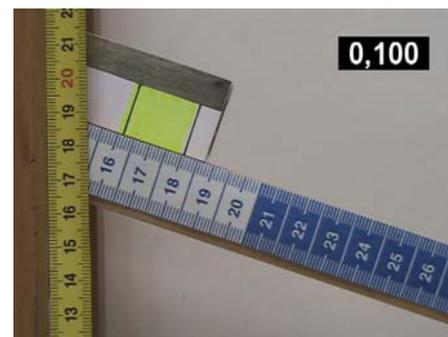
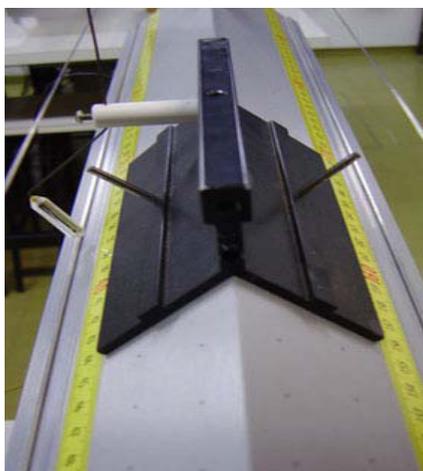
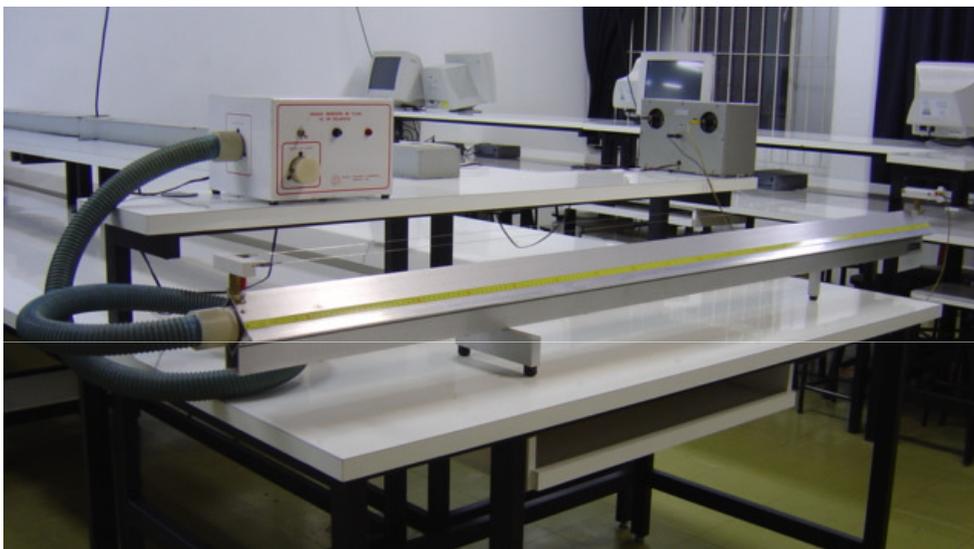
Para melhor entender a importância das representações físicas por meio de imagens, a autora atenta para a utilização de filmagens, o que representaria um maior grau de realismo em relação ao objeto.

Esquemáticamente, a importância do grau de iconicidade da imagem é:

Desenho < Foto < Objeto (filme).



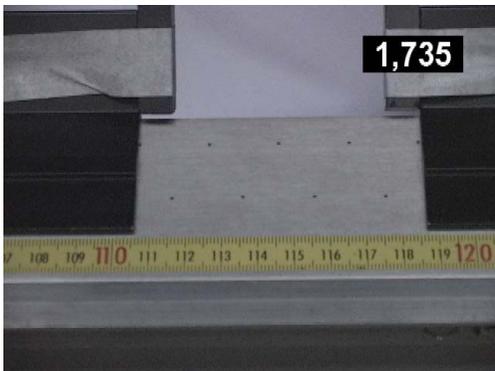
Material Virtual como Ferramenta de Experimentação



Situações físicas trabalhadas:

- Leis de Newton
- Leis empíricas do atrito
- Conservação da energia e quantidade de movimento

Os Sistemas mecânicos foram filmados e disponibilizados na internet de modo a permitir medidas de seus parâmetros e grandezas características



Mecânica - Relatório2_energia_PROMAT - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço <http://plato.if.usp.br/2-2005/fap0153n/energia.htm>

RELATÓRIO 02 - ENERGIA

[Processo de filmagem e materiais utilizados](#) [VER >>](#)

[Filmes dos movimentos](#)

Atenção, os filmes estão no formato DIV-X. Caso você não o tenha [clique aqui](#) para baixá-lo. Recomendado: este é um codec alternativo do DIV-X - open source (X-VID)

[Filme 1 de energia](#)
[Filme 2 de energia](#)

[Clique na imagem para ampliá-la](#)

Parâmetros

[Fotos da situação 1](#)
[Fotos da situação 2](#)
[Fotos da situação 3](#)
[Fotos da situação 4](#)

[Roteiro](#) [VER >>](#)

Mola 2 - $K = 3915 \text{ d/cm}$ e massa = 3,6g

Mola 1 situação 1 e 2

Massa situação 1 e 3

Mola 2 situação 1 e 2

Massa situação 2 e 4

Internet

Iniciar | Capítulo_4 - Micros... | Documento1 - Micro... | Mecânica - Relatório... | FAP0151 - Fundame... | Altrito - Microsoft In... | PT | 13:36

Utilização e seus resultados

❑ **Alunos do curso de Licenciatura em Física do IFUSP**

❖ Fundamentos de Mecânica (1º semestre de 2005)

❖ Mecânica (2º semestre de 2004 e de 2005)

Instrumentos de coleta de dados

- Entrevistas
- Relatórios entregues pelos alunos

Ênfase à atividade comparativa referente às leis de Newton:

- Um grupo trabalhou no laboratório real, e o outro grupo trabalhou na sala de informática, com recursos virtuais.
- Investigação de como os alunos respondem à atividade.

Atividades realizadas em 2004

- Duas atividades sobre conservação ao longo do semestre
- ❖ Nessa primeira aplicação não houve uma tentativa sistemática de coletar dados sobre o sentido do experimento.
- ❖ Entrevista com aproximadamente 20 alunos no final do ano e mais 2 alunos em 2006

Atividades realizadas em 2004

Conclusões:

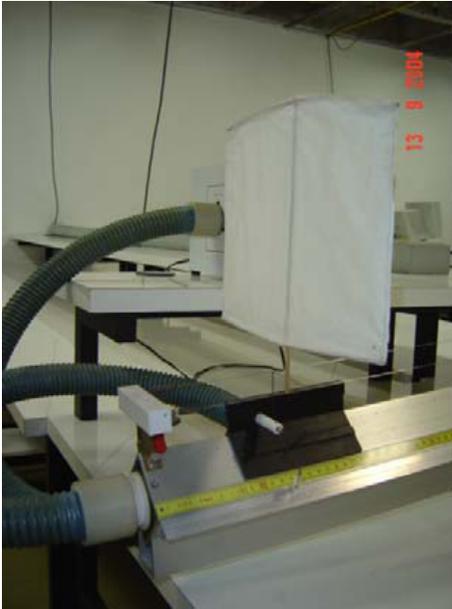
- Problemas com prazos, falta de computador e de familiaridade com ele
- O que mais se percebeu foram comparações entre as atividades real e virtual
- As principais críticas dos alunos se referia ao próprio sistema e à dificuldade que eles encontravam em trabalhar com o microcomputador
- Foi detectada a necessidade de aprimorar a atividade para o ano seguinte

Importantes alterações em relação a 2004

- Uma das mudanças foi realizar um período de preparação e familiaridade com o material
- Ênfase na experiência comparativa entre os ambientes **real** e **virtual**

Atividades realizadas em 2005

- Em 2005, os alunos ao longo do ano trabalharam as quatro atividades
- Participaram da atividade 93 alunos divididos em 38 grupos
- Experiência comparativa – “Trilho de ar”



O objetivo desse trabalho foi investigar o espaço desse recurso didático na aprendizagem.

Atividades realizadas em 2005

- ❖ O instrumento de coleta de dados foi baseado no relatório solicitado aos alunos no final da atividade.
- ❖ a intenção foi analisar os resultados obtidos através das mesmas questões, referentes aos mesmos movimentos, cujo diferencial refere-se apenas às tomadas de dados.
- ❖ A intenção principal foi que os alunos:
 - elaborassem uma visão geral e hipótese sobre o experimento;
 - elaboração de gráficos, cálculos, etc.;
 - explicitassem a capacidade de análise e proposição de novas situações.

Atividades realizadas em 2005

Compreensão da proposta

- 36% dos trabalhos referentes à atividade no virtual apresentam cópia da descrição da atividade presente no roteiro.
- 31% dos trabalhos referentes à atividade no real apresentam uma proposta e descrição da atividade de forma elaborada, enquanto que somente 14% dos trabalhos referentes à atividade no virtual apresentam tal característica.

Atividades realizadas em 2005

Procedimentos

- 18% dos trabalhos referentes à atividade no virtual não apresentam unidade para posição e tempo, enquanto isso ocorre em apenas 12% dos trabalhos referentes à atividade no real.
- 25% dos trabalhos referentes à atividade no real não apresentam o cálculo da velocidade média, o que não aconteceu no virtual
- 23% dos trabalhos referentes à atividade no virtual calcularam corretamente mas não usaram unidades de medida .Dos trabalhos no ambiente real que apresentam o cálculo da velocidade média há 6% que calcularam corretamente mas não usaram unidades de medida.
- De um modo geral, a construção de gráficos não foi problema e nem distingue uma atividade da outra.

Atividades realizadas em 2005

Compreensão e análise dos resultados

- 45% dos trabalhos referentes à atividade no virtual não apresentam uma nova proposta, enquanto isso existe em 50% dos trabalhos referentes à atividade no real.
- A compreensão e a análise dos resultados, que envolveu além da identificação do carrinho com vela, a capacidade de detalhar a situação e justificar os resultados através de comentários gerais foi verificada, em sua maioria, de forma mais elaborada, nos relatórios dos alunos que efetuaram a atividade no ambiente virtual.

Opinião do Grupo

- Percebemos que o laboratório virtual pode ser uma boa alternativa para o ensino de física, desde que bem trabalhado para que não se torne algo automatizado e sem compreensão do experimento.
- A inserção de vídeos das experiências foi satisfatória, embora a interação com o experimento real seja importante para a compreensão por parte dos alunos.