

Uso de softwares livres em atividades experimentais de Física

Guilherme Dionisio, Ricardo Goulart Caporal Filho, Caroline Maria Ghiggi,
Carlos Ariel Samúdio Pérez

Instituto de Ciências Exatas e Geociências – PPGECM – UPF
BR 285, São José – 99.052-900 – Passo Fundo – RS – Brasil

{138396, 155101, 120554, samudio}@upf.br

Introdução

O ensino de Física historicamente busca desenvolver alternativas que auxiliem o processo de ensino-aprendizagem. Um dos recursos mais consolidados são as atividades experimentais, que, “se utilizadas de modo adequado, podem se tornar férteis cognitivamente, salientando que têm a potencialidade de motivar os estudantes, de promover a aprendizagem de conhecimento conceitual e de ensinar *skills* laboratoriais, isto é, metodologia e atitudes científicas” (HODSON, 1996 apud ROSA, 2011, p. 28-29).

Da mesma forma, do ponto de vista pedagógico, as tecnologias digitais baseadas em computadores (aquisição e análise de dados, simulações computacionais, multimídia, telemática, e, mais recentemente, a realidade virtual) oferecem um grande número de possibilidades para ajudar a combater as dificuldades no processo de ensino aprendizagem de Física.

De fato, hoje em dia é sabido que as inovações tecnológicas na área da informática possibilitaram o surgimento de uma “nova sala de aula”, mais dinâmica, com maior interação do professor com os seus alunos e entre os alunos, e nela se propicia a construção do conhecimento. É de se esperar então que a combinação do uso das aulas experimentais de Física em laboratório didático aliado ao uso de tecnologias computacionais, em especial softwares livres, venha colaborar ainda mais com a melhoria do ensino de Física.

Baseado neste modo de pensar, este trabalho apresenta uma proposta metodológica de ensino experimental de conceitos de Cinemática (movimento retilíneo) a qual utiliza uma combinação de equipamento didático construído com materiais alternativos de baixo custo e tecnologias da computação (Audacity e planilha eletrônica do LibreOffice).

Descrição do aparato experimental

O presente trabalho apresenta uma proposta de atividade experimental para o ensino de cinemática. A mesma é baseada na adaptação de um experimento de plano inclinado, utilizando guizos colocados como sensores sonoros, a fim de marcar o tempo de deslocamento de um objeto (esfera metálica) sobre o plano e analisar os movimentos.

O plano inclinado é constituído de um trilho com 1 m de comprimento, com ajuste de inclinação vertical e vincos a cada 10 cm nos quais são posicionados guizos suspensos. Uma esfera metálica se desloca pelo trilho, tocando levemente cada guizo, os quais emitem som. Ajustando as posições destes e observando o intervalo de tempo entre sons, é possível fazer o estudo dos tipos de movimentos.

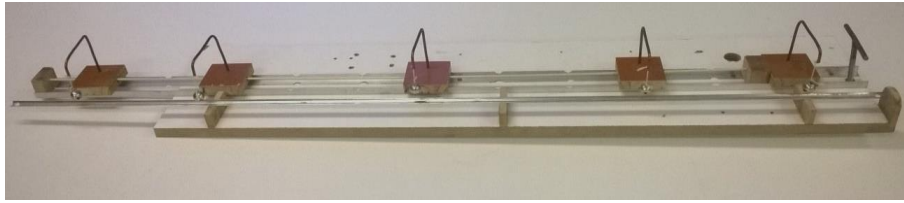


Figura 1. Modelo experimental de posições ajustáveis.

Com o intuito de uma atividade inclusiva, baseada nos estudos de Galileu, propomos neste trabalho uma atividade experimental para o estudo dos movimentos e conceitos afins da cinemática. Com isto vamos reproduzir o movimento uniforme (MU) no qual o objeto percorre distâncias iguais em tempos iguais; e o movimento uniformemente variado (MUV) no qual o módulo do deslocamento é proporcional ao quadrado do tempo; além de verificar que a esfera metálica ganha maior velocidade com maiores inclinações.

Ferramentas digitais

A fim de verificar a confiabilidade do experimento descrito, antemão a sua aplicação com estudantes, realizamos uma análise sonora utilizando um software de captura, edição e análise de áudio. Entre as opções gratuitas disponíveis, optamos pelo Audacity pelo fato de haver a versão portátil que pode ser instalada em um pendrive e, assim, levada para o local de aplicação do experimento e usada em qualquer computador disponível na sala de aula. Isto é importante, pois, além de utilizá-lo para a validação do experimento pelo ponto de vista teórico da cinemática, o seu uso faz parte da metodologia de aplicação da atividade com estudantes.

Após a aquisição dos dados sobre a experimentação pelo Audacity, se utilizou a planilha eletrônica do LibreOffice para análise dos intervalos de tempo entre os sons e fazer o estudo dos tipos de movimentos descritos a seguir.

Uso dos softwares na análise de dados

O primeiro caso analisado no programa Audacity foi o movimento uniforme (MU), ajustando a inclinação da rampa em torno de 1° e as posições dos suportes igualmente espaçados entre si. Este foi o ângulo mínimo encontrado para que ocorresse o rolamento da esfera e pode variar conforme os materiais utilizados na montagem do experimento. De acordo com a definição do MU, a esfera deve percorrer distâncias iguais em intervalos de tempo iguais. A visualização do espectro sonoro exibido pelo programa demonstra essa tendência, conforme a figura 2. Na imagem os picos (apontados pelas setas vermelhas) mostram os intervalos de tempo em que a esfera toca cada guizo.

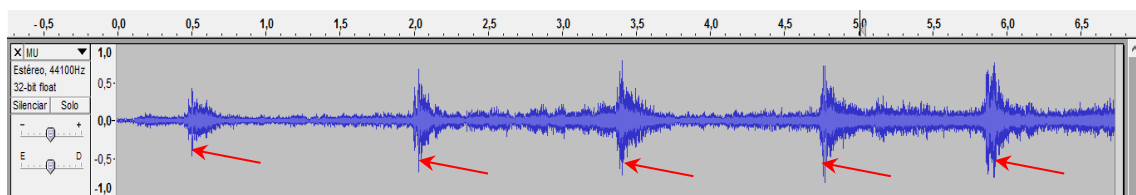


Figura 2. Corte da tela do Audacity para som obtido para o MU.

O programa permite verificar o instante em que cada pico ocorre colocando o cursor sobre a posição do espectro desejada. Esses instantes e os intervalos de tempo entre picos sucessivos são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1. Instante t do toque da esfera em cada guizo e intervalo de tempo Δt entre sons sucessivos dados em segundos.

Guizo	1	2	3	4	5
t (s)	0,5	2,0	3,4	4,8	5,9
Δt (s)	---	1,5	1,4	1,4	1,1

Descartando o último guizo, percebe-se uma pequena diferença entre os intervalos de tempo. Sabendo que o menor intervalo de tempo entre dois sons percebido pelo ouvido humano é de 0,1 segundo, podemos considerar que este teste leva a conclusões satisfatórias em relação ao resultado esperado. Na análise visual do espectro sonoro, assim como a percepção auditiva, fica evidente a diferença de tempo do último guizo para os demais e isto pode ser usado para discussão quanto às forças dissipativas envolvidas no movimento.

O segundo caso estudado foi o movimento uniformemente variado (MUV). Para isto aumentou-se a inclinação da rampa para o ângulo de 35° com a superfície, mantendo os suportes dos guizos nas mesmas posições. Assim, esperava-se identificar uma diminuição do intervalo de tempo entre toques sucessivos da esfera nos guizos.

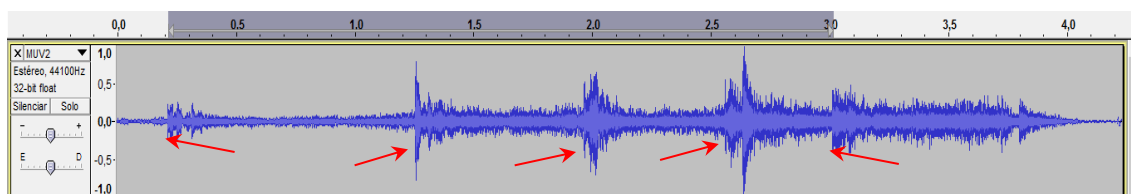


Figura 3. Corte da tela do Audacity para som obtido na segunda atividade.

Tabela 2. Instantes, medidos com o Audacity, do toque da esfera em relação à posição de cada guizo.

Guizo	1	2	3	4	5
t (s)	0,2	1,3	2,0	2,6	3,0
$t-t_o$ (s)	0,0	1,0	1,8	2,4	2,8
x (cm)	0	20	40	60	80

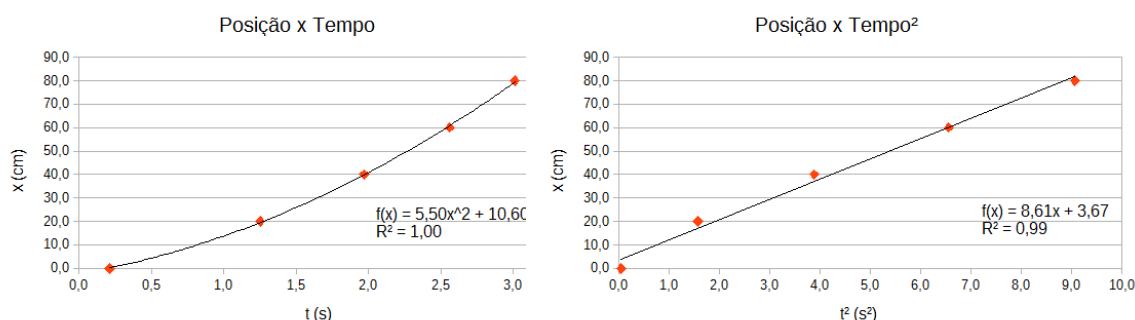


Figura 4. À direita: função parabólica da posição em relação ao tempo. À esquerda: linearização da função $x(t)$.

Analisando o gráfico da posição em função do instante e sua linearização (Figura 4), observa-se o comportamento esperado pelo modelo teórico da cinemática.

A terceira atividade proposta consiste em alterar as posições dos suportes dos guizos de forma a esfera levar o mesmo intervalo de tempo entre guizos sucessivos.

Conforme o modelo do MUV, estas posições têm que obedecer a relação com o quadrado do tempo. Portanto, os guizos foram posicionados em 0, 10cm, 40cm e 90cm.

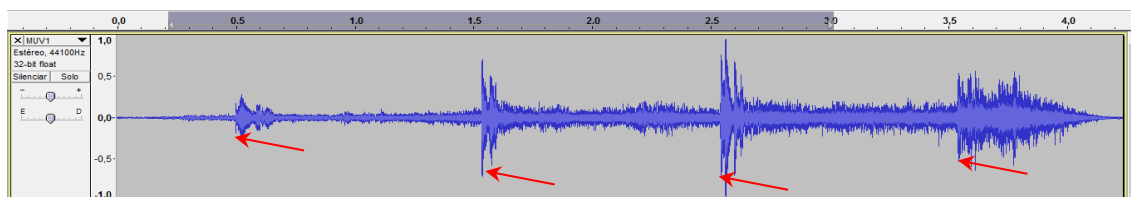


Figura 5. Visualização da tela do Audacity mostrando o mesmo intervalo de tempo entre sons emitidos pelos guizos.

Tabela 3. Dados obtidos a partir da leitura pelo Audacity.

Guizo	1	2	3	4
$t (s)$	0,5	1,5	2,5	3,5
$\Delta t (s)$	---	1,0	1,0	1,0

Nota-se, visualmente e nas medidas obtidas pelo software, que o intervalo de tempo entre os sons são iguais, ficando de acordo com as previsões teóricas e com a percepção sonora que obtivemos durante o experimento.

Considerações finais

A proposta de atividade experimental sugerida neste trabalho em desenvolvimento envolve uma atividade prática de cinemática em que se utilizam ferramentas digitais para aquisição, edição e análise de dados. Os procedimentos apresentados demonstram que o equipamento pode contribuir na abordagem de conhecimentos em relação aos movimentos.

O teste preliminar (ainda não foi colocado em prática na sala de aula) demonstrou que a proposta é viável, pois os dados são facilmente adquiridos e analisados mesmo com pouco conhecimento em informática. A proposta evidencia-se ser eficiente, pois os resultados das análises concordam muito bem com a realidade.

Estes fatos associados às características intrínsecas das tecnologias digitais na educação podem estimular o ensino, bem como o processo colaborativo, além de facilitar a construção de conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem com a otimização das atividades experimentais. Portanto, considera-se que a atividade tem o potencial de ser uma prática que promove a inclusão digital, pois, pode desenvolver nos estudantes habilidades e competências relacionadas às tecnologias digitais.

Referências

FILHO, A.G.; TOSCANO, C.. Física 1. São Paulo: Leya, 2013.

ROSA, Cleci T. Werner da. A metacognição e as atividades experimentais no ensino de Física. 2011. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

Site oficial LibreOffice. Disponível em <<https://pt-br.libreoffice.org>>

Site oficial do Audacity. Disponível em <<http://audacityteam.org/?lang=pt-BR>>