

O ESTUDO DAS COLISÕES POR MEIO DE UM EXPERIMENTO ASSISTIDO POR COMPUTADOR: UM ENFOQUE NO TEOREMA DO IMPULSO E QUANTIDADE DE MOVIMENTO

Nestor Saavedra¹; Edson Pedro Ferlin²; José Carlos da Cunha³; Maurício Perretto⁴; Ricardo Ross⁵

Universidade Positivo / Departamento de Engenharia da Computação
Rua Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 5300
CEP 81280-330, Curitiba, Paraná

¹saavedra@up.edu.br

²ferlin@up.edu.br

³cunha@up.edu.br

⁴mperretto@up.edu.br

⁵ross@up.edu.br

Resumo: Nas disciplinas de Física na área de Ciências Exatas e Tecnológicas o estudo do Teorema do Impulso é um tópico fundamental em Mecânica. Contudo, os estudantes têm demonstrado não entendê-lo completamente, como pode ser observado nos resultados de avaliações sobre este tópico em cursos de graduação em Engenharia. Uma maneira inovadora de abordar este problema é fazendo uso de um experimento assistido por computador, inteiramente desenvolvido no nosso grupo de pesquisa em ensino de Física e Instrumentação. O experimento consiste em um trilho de ar acoplado a um transformador variável diferencial linear (LVDT, como chamado na literatura). No trilho de ar estão acoplados sensores de movimento, também desenvolvidos no nosso grupo, que obtêm, em tempo real, grandezas como deslocamento, velocidade e aceleração, sendo possível medir a variação na quantidade de movimento do carrinho que nele se desloca. O LVDT atua como um sensor de impacto, fazendo o levantamento do gráfico Força versus Tempo, cuja área fornece o impulso que atua na colisão do carrinho com o LVDT. Por meio de uma interface gráfica, o estudante acompanha, em tempo real, a variação da quantidade de movimento do carrinho e a evolução do impulso por meio do gráfico supracitado. Como todo o conjunto foi desenvolvido por estudantes em laboratório, ao lado do aprendizado em Física, foi possível explorar suas conexões com as disciplinas de programação de computadores e eletrônica, com resultados multidisciplinares motivadores. Quanto ao aprendizado do Teorema em si, os resultados preliminares apontam um aumento na aprendizagem deste tópico pelos estudantes.

Palavras-chave: laboratório didático, quantidade de movimento, experimento assistido por computador.

1. INTRODUÇÃO

O teorema do impulso e quantidade de movimento (HALLIDAY *et al*, 2007) é um tópico abordado em qualquer disciplina de Física introdutória, seja no Ensino Médio, com menos detalhes, ou no Ensino Superior, com maiores detalhes proporcionados pelas ferramentas de cálculo diferencial e integral disponíveis aos estudantes. Contudo, suas implicações e conseqüências quase sempre limitam-se ao cálculo da “força média” que atua sobre os corpos em uma colisão, como pode-se ver em (FERNANDES *et al*, 2005). No entanto, o teorema do impulso tem várias aplicações importantes, relacionadas à conservação da quantidade de

movimento e, por exemplo, ao tempo de duração de uma colisão e os efeitos desta (HEWITT, 2002). Até mesmo aplicações relacionadas ao futebol têm sido estudadas (MENZEL, 2005).

Este trabalho tem como objetivo apresentar o desenvolvimento de um experimento assistido por computador. Todo o experimento, nas partes mecânica, eletrônica e de programação de computadores, foi totalmente desenvolvido no Departamento de Engenharia da Computação da Universidade Positivo, por professores, laboratoristas e estudantes. Assim, além da questão do aprendizado do conteúdo físico propriamente dito (impulso de quantidade de movimento), os estudantes podem relacionar tal conteúdo com aplicações em eletrônica e programação de computadores, o que resulta em uma atividade de amplo caráter multidisciplinar e uma oportunidade de contextualização de conteúdos aprendidos em outras disciplinas do curso de graduação em engenharia. Com relação ao teorema do impulso propriamente dito, o experimento consiste de um trilho de ar onde foi montado um sistema de aquisição de dados que é capaz de medir deslocamento, velocidade e aceleração de um carrinho deslizando sobre o trilho em tempo real. Tal sistema é descrito em (SAAVEDRA *et al*, 2007). Acoplado no final do curso do carrinho no trilho de ar, está um sensor de impacto que é capaz de medir a força na colisão do carrinho com este sensor em tempo real. Assim, o estudante pode acompanhar, em tempo real, a evolução temporal da quantidade de movimento e da força de impacto. Com a ajuda do *software* desenvolvido para esta aplicação, pode-se proceder à verificação do teorema do impulso e quantidade de movimento em tempo real. Todo o experimento está em fase final de conclusão e deverá ser aplicado às atividades de aulas de Física Experimental dos estudantes da Universidade Positivo.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: NOVAS TECNOLOGIAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS

Com o desenvolvimento e a popularização da ciência da computação houve grande euforia há cerca de 20 anos, quando era prevista a aplicação em massa de computadores em laboratórios e em salas de aula (MEDEIROS, 2002). Esta é uma reação natural quando alguma inovação tecnológica é passível de ser aplicada no ensino de ciências. Se por um lado havia a previsão de que na virada para esse século quase a totalidade das escolas teria as aulas baseadas em computador, por outro há aqueles que resistem frontalmente à aplicação de computadores no ensino de Física, argumentando que o seu uso privaria o estudante do contato com a realidade física, bem como o abstraindo muito do processo de observação e medição dos experimentos. Hoje em dia o consenso aponta por um equilíbrio entre estas duas posições antagônicas (KELLY, 1996).

Com o advento da aplicação de novas tecnologias no ensino de ciências, em particular na Física, acredita-se que fazendo uso da ferramenta computacional como mais um meio de mediar a transmissão de conhecimento, e não como um fim em si, o aprendizado dos estudantes pode ser incrementado de maneira sensível. Ou seja, novas tecnologias, como a aplicação de computadores no ensino de Física, podem de fato melhorar a assimilação do conhecimento por parte dos estudantes, desde que esta aplicação faça parte de um processo educacional maior e coerente em suas propostas (BRANSFORD *et al*, 2000; FIOLEAIS e TRINDADE, 2003).

Este projeto visa juntar experimentos reais e virtuais. Uma das grandes vantagens na aplicação dos computadores no ensino de Física é que muito frequentemente os assuntos estudados têm uma natureza dinâmica, em que a evolução temporal das grandezas físicas vistas pelos estudantes em animações ou simulações podem melhorar o aprendizado dos mesmos. Assim, ao lado de um experimento real, um trilho com colchão de ar para o estudo de movimentos acelerados, acoplou-se um sistema de aquisição de dados que permite a um

software desenvolvido e instalado em um computador mostrar, de maneira interativa, o comportamento de grandezas que têm suas observações diretas no experimento feitas de maneiras muito sutis. A observação simultânea do experimento real e de sua interpretação em um computador pode melhorar a absorção dos conceitos fundamentais do assunto lecionado aos estudantes (KELLY, 1996).

2.1 Experimentos Assistidos por Computador: um aparte

A utilização de experimentos assistidos por computador em laboratórios didáticos de Física tem se tornado uma tendência irreversível, em que pese à questão de custos para Instituições de Ensino Superior (IES) com menos recursos. Um apanhado definitivo sobre o tema foi exposto no SNEF (Simpósio Nacional de Ensino de Física) de 2003 por (VEIT *et al*, 2004). Em resumo, podem-se destacar os seguintes pontos:

- Ao ajudarem na coleta de dados, computadores aumentam o número de dados disponíveis a serem tratados, dando uma visão mais completa do comportamento físico do experimento;
- Com isto, sobra mais tempo para o estudante concentrar-se na evolução dos aspectos físicos relevantes do sistema em estudo;
- Uma classe maior de experimentos pode ser investigada, já que há maior suporte à aquisição de dados;
- O processo de medida permite maior interação do estudante com tecnologias como sensores ópticos, transdutores eletromagnéticos, calibragem de equipamentos, ou seja, contribuem para desmistificar o processo de medição propriamente dito.

Cuidado maior deve ser tomado na eliminação pura e simples do tratamento manual de dados, em nossa opinião, um passo arriscado e condenável. Assim como não deve ser incentivada a utilização de calculadoras eletrônicas por estudantes do ensino fundamental, a perda do contato com o tratamento de dados, as dificuldades inerentes ao processo de medição, etc; podem levar o estudante a uma alienação de alguns aspectos físicos importantes no experimento, justamente o que se quer evitar com experimentos assistidos por computador!

2.2 O Teorema do Impulso e Quantidade de Movimento

Sejam duas esferas colidindo, como na Figura 1, onde as forças que atuam durante a colisão são dadas por:



Figura 1 - Colisão entre duas partículas.

em que $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$ pela Terceira Lei de Newton. A relação anterior pode ser descrita também pela Segunda Lei de Newton, assumindo a forma:

$$\frac{d\vec{p}_1}{dt} = - \frac{d\vec{p}_2}{dt} \quad (1)$$

Sendo $\vec{p} = m\vec{v}$ a quantidade de movimento linear de cada corpo. Integrando no tempo os dois lados da Equação (1), chega-se a:

$$\int_{t_i}^{t_f} \frac{d\vec{p}_1}{dt} dt = - \int_{t_i}^{t_f} \frac{d\vec{p}_2}{dt} dt \Rightarrow \int_{\vec{p}_i}^{\vec{p}_f} d\vec{p}_1 = - \int_{\vec{p}_i}^{\vec{p}_f} d\vec{p}_2 \quad (2)$$

em que t_i e t_f determinam o intervalo de tempo de atuação das forças que atuam em uma colisão. A Equação (2) é reduzida a simplesmente:

$$\vec{p}_{1f} - \vec{p}_{1i} = -(\vec{p}_{2f} - \vec{p}_{2i}) \Rightarrow \Delta\vec{p}_1 = -\Delta\vec{p}_2 \quad (3)$$

A equação (3) expressa a conservação da quantidade de movimento para um sistema isolado. Assim, pode-se definir o impulso de uma força como sendo:

$$\vec{I} = \int_{t_i}^{t_f} \vec{F} dt = \Delta\vec{p} \quad (4)$$

A equação (4) acima é válida para sistemas isolados, em que apenas as forças internas ao sistema são responsáveis pela colisão. Contudo, como as forças que regem a colisão são, em intensidade, muito maiores que forças como atrito e ação da gravidade, a definição de impulso acima em (4) também é uma boa aproximação para sistemas reais. Outro ponto importante (e, por isto, a definição de impulso foi feita em termos de cálculo diferencial e integral) é que o impulso é numericamente igual ao valor da área sob a curva do gráfico Força *versus* Tempo ($F \times T$).

Algumas concepções espontâneas que os estudantes apresentam sobre colisões, quantidade de movimento e impulso podem ser resumidas conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Concepções espontâneas sobre impulso, energia e quantidade de movimento.

Problema	Fonte	Ação Proposta
As forças que atuam na colisão são constantes.	Isto vem do fato que a maioria dos problemas resolvidos em Física Clássica é para forças (peso, normal, atrito, etc) constantes.	Mostrar a evolução em tempo real do gráfico Força <i>versus</i> Tempo, em que o estudante poderá observar que as forças envolvidas em uma colisão não são constantes.
A Energia Mecânica é sempre conservada.	Os estudantes só conseguem visualizar a dissipação de energia quando ocorre uma colisão totalmente inelástica no caso dos corpos envolvidos permanecerem em repouso após a colisão.	Mostrar a evolução em tempo real da velocidade dos corpos em movimento, assim os estudantes poderão observar a dissipação da Energia Cinética.
Dificuldade de visualizar a conservação (ou não) da quantidade de movimento.	O conceito aqui é abstrato. Os estudantes têm dificuldade em observar o movimento do sistema pelo referencial do centro de massa, que tem velocidade constante.	O mesmo acima, mostrando a evolução temporal da velocidade e da quantidade de movimento de ambos, os corpos em movimento e do sistema como um todo.

Desta forma, a concepção do experimento foi tal que permita em uma aula de laboratório atacar diretamente as concepções espontâneas e ajudar em uma mudança conceitual por parte dos estudantes.

3. O EXPERIMENTO

O experimento possibilita duas medições básicas: grandezas cinemáticas e impulso de uma força de colisão. Estas medições são realizadas utilizando-se um trilho de ar com um sistema de eletrônico de aquisição de dados acoplado a um computador.

3.1. Medição das Grandezas Cinemáticas

No experimento montado, o movimento de um carrinho deslocando-se em um trilho de ar é estudado monitorando-se as grandezas cinemáticas relativas ao seu movimento. Tal monitoramento é feito por um sistema de aquisição de dados do movimento do carrinho descrito em (SAAVEDRA *et al*, 2007). Em resumo, o sistema consiste em sensores de movimento posicionados nas extremidades do trilho de ar, como mostrado na Figura 2.

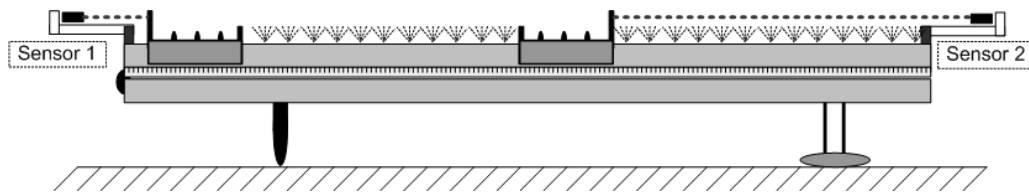


Figura 2 - Posicionamento dos sensores de medição do movimento.

A interface gráfica desenvolvida para o *software* de aquisição de dados possibilita ao estudante acompanhar, em tempo real, a evolução das grandezas relacionadas ao movimento, permitindo calcular grandezas adicionais como energia cinética e quantidade de movimento. O aspecto da interface gráfica para medição de velocidade e aceleração pode ser visto na Figura 3.

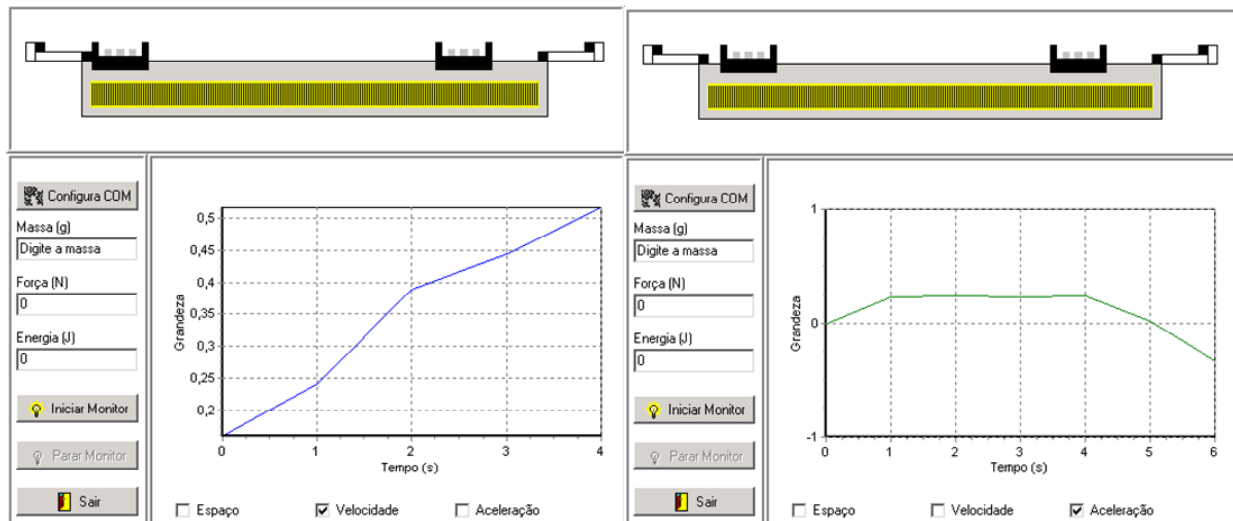


Figura 3 - Interface gráfica de medição de grandezas do movimento.

3.2. Medição do Impulso e da Força de Impacto

O sistema de aquisição de dados do impacto deve ser robusto e com precisão e faixa de aquisição de dados adequadas ao experimento. Para isto foi utilizado um tipo de sensor de deslocamento muito utilizado em aplicações industriais, baseado em um transformador variável diferencial linear (LVDT, *linear variable differential transformer*, como conhecido

na literatura). O LVDT foi desenvolvido especialmente para este projeto e as suas características atendem aos requisitos especificados para esta aplicação. O LVDT age como um sensor de impacto, medindo a força na colisão entre o carrinho e o sensor em tempo real. A estrutura do LVDT projetado e utilizado consiste em três bobinas eletromagnéticas montadas em série e um pino, contendo uma amostra de ferrite em seu núcleo. Quando o carrinho colide com o núcleo, o ferrite desloca-se através das três bobinas, quando, de acordo com a Lei de Indução de Faraday (HALLIDAY *et al*, 2007) surge uma tensão eletromotriz induzida nas bobinas. Ao movimentar o pino e induzir tensão, a mola também é comprimida. Assim, pode-se montar uma relação linear entre a tensão induzida e a compressão da mola, sendo possível medir a força de impacto atuando na mola. No projeto, o curso total possível para a mola seria de 25,0mm, com uma precisão de escala de 1,0mm. Na Figura 4 tem-se uma visão da estrutura interna do LVDT.

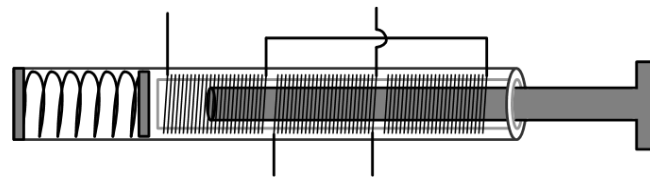


Figura 4 - Estrutura Interna do LVDT.

A relação entre o deslocamento da mola e a tensão induzida nas bobinas pode ser vista no gráfico da Figura 5, em que observa-se o comportamento linear do dispositivo, sendo este um caráter fundamental para a sua funcionalidade neste experimento.

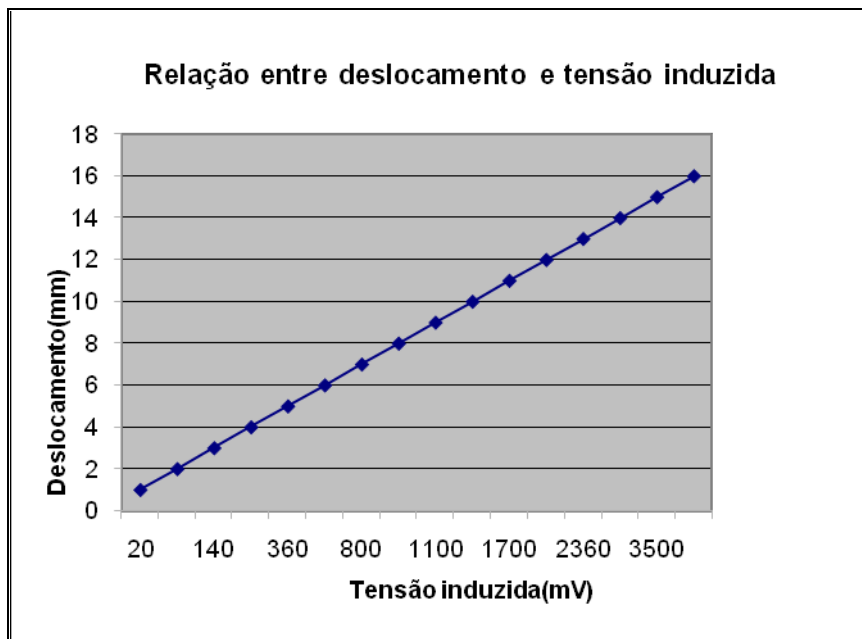


Figura 5 - Comportamento linear do LVDT.

Na Figura 6, pode-se ver um aspecto da montagem do LVDT sobre o trilho de ar, juntamente com o carrinho sendo lançado contra o sensor para registrar uma colisão.

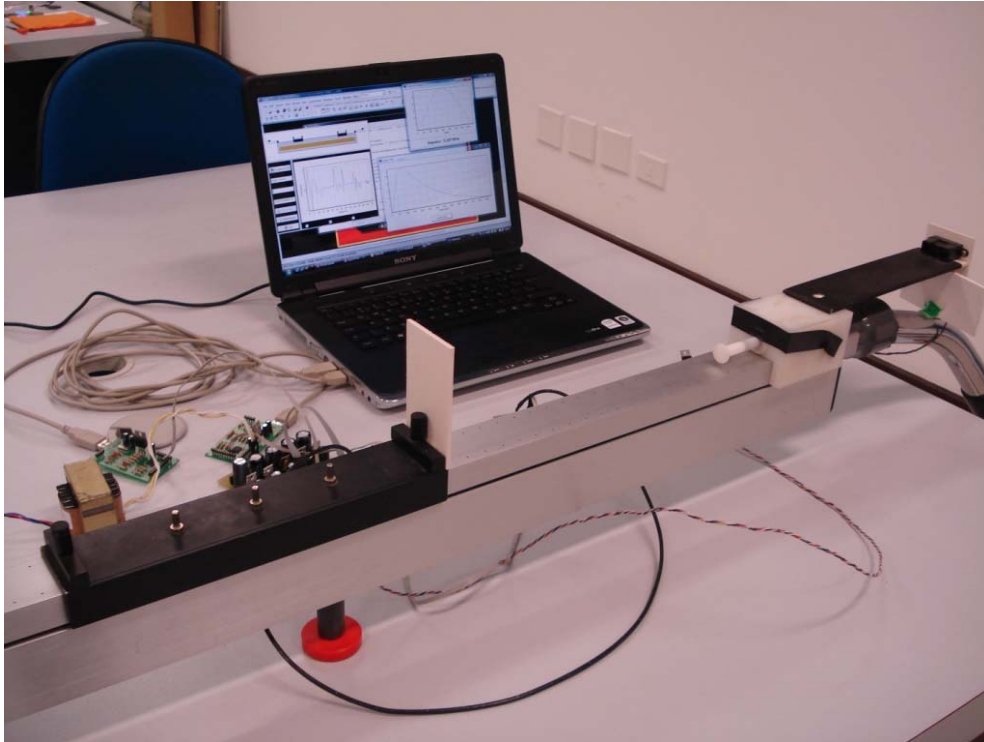


Figura 6 - Montagem do LVDT sobre o trilho de ar.

Na Figura 7, visualiza-se um aspecto da montagem do LVDT juntamente com o sensor óptico de movimento sobre o trilho de ar.

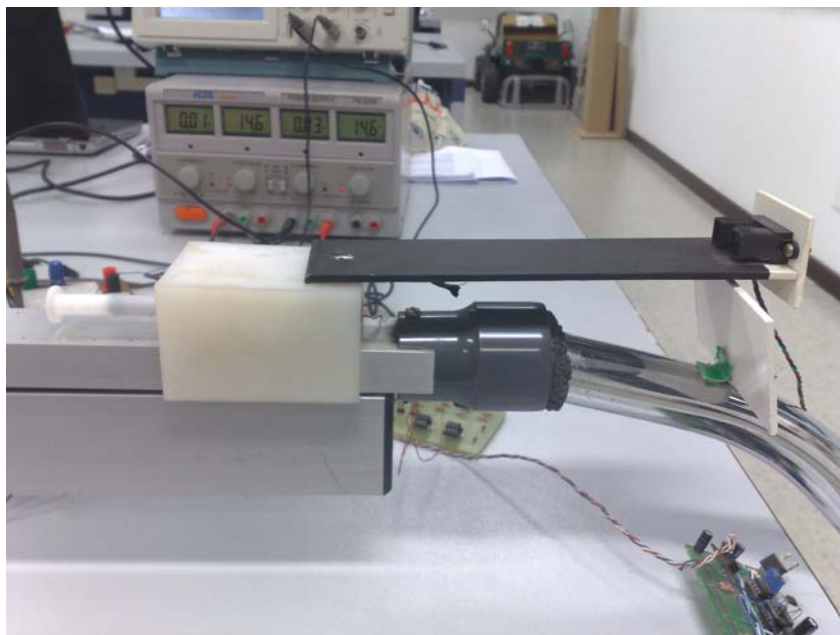


Figura 7 - Montagem do LVDT e sensor óptico de movimento.

Para a obtenção dos dados referentes ao movimento (velocidade, deslocamento, etc) e impacto (força, tempo de colisão), é necessária a construção de um sistema eletrônico que faça a aquisição e envio dos sinais captados ao computador. Os sinais são primeiramente amplificados em sua intensidade para que sejam tratados com mais precisão. Em seguida, um conversor analógico/digital coleta os sinais (tensão induzida, deslocamento, velocidade) analógicos e os digitaliza, enviando para o processador (microcontrolador PIC), para que

sejam tratados e, finalmente, enviados ao computador, em que o *software* de interação com o usuário é encarregado de disponibilizar estas informações, devidamente estruturadas, ao estudante. Um diagrama em blocos do circuito eletrônico (*hardware*) é mostrado na Figura 8.

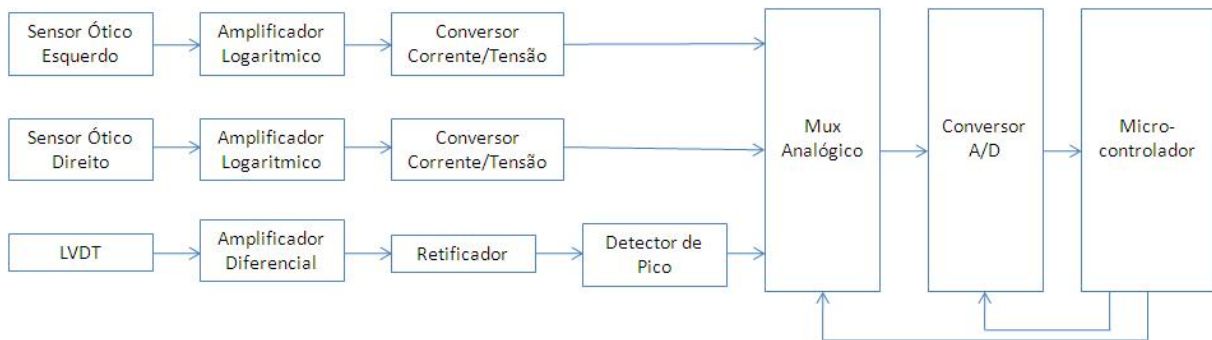


Figura 8 - Diagrama em blocos do circuito eletrônico de aquisição e tratamento de dados.

4. RESULTADOS

O resultado do experimento pode ser visto nos gráficos da Figura 9. O gráfico da esquerda representa a medição da força feita pelo LVDT. Na parte inicial, representa bem o comportamento da força de colisão entre o carrinho e o pino móvel do LVDT. Contudo, a descida da curva não representa fisicamente o comportamento da força. Neste ponto é importante ressaltar (inclusive para os estudantes que participam do projeto de confecção do aparato) que freqüentemente há uma discrepância entre o comportamento da grandeza a ser medida e a do instrumento de medida. Neste caso, o prolongamento da descida da curva não é o comportamento da força propriamente dita, mas representa a curva de descarga de um dos capacitores utilizados no circuito eletrônico confeccionado. Como os estudantes sabem do estudo de Eletricidade (HALLIDAY *et al*, 2007) a curva de descarga de um capacitor tem comportamento semelhante ao final da curva da Figura 9. A solução foi replicar o comportamento de subida da curva, espelhando-a, conforme aparece no gráfico à esquerda da Figura 9. O cálculo do impulso, por meio da área sob a curva do gráfico, está em semelhança com aquele calculado pela variação da quantidade de movimento, conforme relação estabelecida na Equação (4).

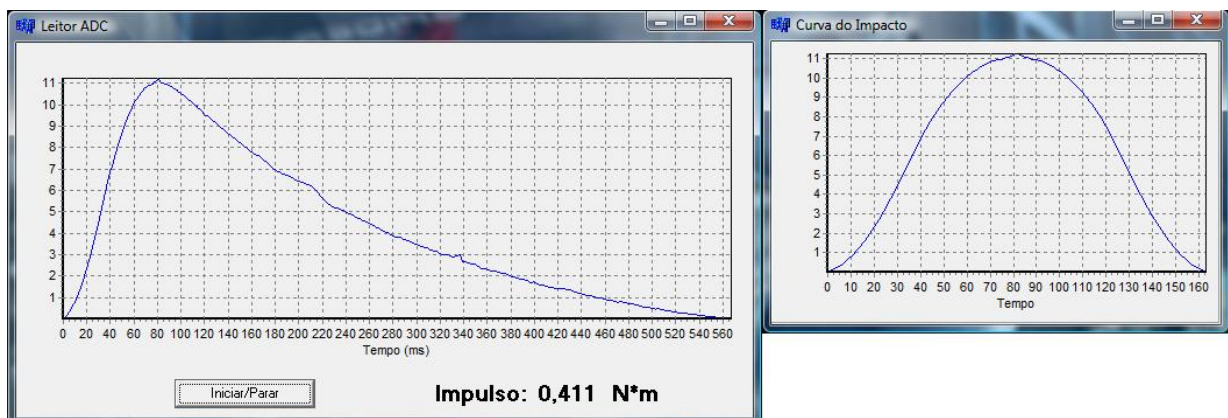


Figura 9 - Gráfico Força *versus* Tempo obtido no experimento.

Desta forma, podem-se destacar as seguintes características do experimento, que vão de encontro às concepções espontâneas dos estudantes, descritas na seção 2.2:

- Observando na tela do computador, em tempo real, a evolução do gráfico $F \times T$, os estudantes percebem que as forças envolvidas em uma colisão não são constantes.
- No *software* mostra-se em tempo real a evolução do deslocamento, velocidade e aceleração do carrinho (Figura 3) e, também, pode-se observar a conservação ou não de grandezas como energia mecânica e quantidade de movimento.
- Comparando-se o gráfico das grandezas do movimento com a do gráfico $F \times T$, o estudante é capaz de comprovar o teorema do impulso, seja pelo cálculo da variação da quantidade de movimento, ou pelo cálculo da área sob a curva do gráfico $F \times T$.

Antes e depois das turmas de Física da Universidade Positivo realizarem tais experimentos em laboratório, será aplicado o teste *Force Concepts Inventory* (SAVINAINEN *et al*, 2002), que contém na sua elaboração questões específicas sobre impulso, quantidade de movimento e colisões.

5. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Este experimento representa a continuidade de um trabalho que vem sendo realizado no Departamento de Engenharia da Computação da Universidade Positivo (SAAVEDRA *et al*, 2007) com o objetivo de melhorar o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes nas disciplinas de Física introdutória nos cursos de engenharia da Instituição. Os resultados deste esforço de utilização de novas tecnologias no ensino de Física têm apontado para um aumento no processo de aprendizagem dos estudantes.

Sobre o experimento abordado neste artigo propriamente dito, podem-se destacar alguns pontos fundamentais que vão desde a sua elaboração até a sua aplicação em aulas de laboratório. O experimento, conforme descrito em seção anterior, foi concebido de modo a atacar diretamente as concepções espontâneas dos estudantes no assunto abordado aqui. Outro ponto fundamental é o fato dos estudantes estarem diretamente envolvidos em sua elaboração. Desta forma, é uma oportunidade deles aplicarem em um exemplo concreto em Física os seus conhecimentos em programação de computadores (na elaboração do *software* que vai tratar os dados e na elaboração da interface gráfica de interação com o usuário) e de eletrônica (*hardware*) (na concepção do aparato eletrônico de aquisição e tratamento de dados). Isto é uma concepção interdisciplinar de execução do projeto em si, dando uma oportunidade dos estudantes aprenderem um conteúdo em outras áreas e imediatamente verem a sua conexão com as demais. Em vez de enxergarem a eletrônica apenas como uma seqüência de fórmulas e procedimentos, os estudantes aprendem a modelar uma situação real, dimensionando quais componentes eletrônicos e de qual forma devem ser dispostos de maneira a medir corretamente o fenômeno físico.

Por fim, espera-se poder contribuir, com este projeto, a um progresso tanto no aprendizado em Física dos estudantes, como na sua visão multidisciplinar em sua formação, o que acarretará em bons frutos em sua formação profissional, cidadã e de visão e análise da natureza.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Ives; VEIT, Eliane; MOREIRA, Marco A. “Atividades de modelagem computacional no auxílio à interpretação de gráficos da cinemática.” **RBEF**. São Paulo, vol 26, n. 2, p. 179-284, 2004.

BRANSFORD, J. D; BROWN, A. L; COOKING, R. R. (ed). **How People Learn: Brain, Mind, Experience and School**. Washington: National Academy Press, 2000.

FERNANDES, B.; SANTOS, W.; DIAS, P. “Onde está o atrito? Discussão de dois experimentos que exemplificariam a Lei de Inércia.” **Física na Escola**. São Paulo, vol 6, n. 2, 2005

FIOLHAIS, C.; TRINDADE, J. “Física no computador: o computador como uma ferramenta no ensino e aprendizagem das ciências físicas.” **RBEF**. São Paulo, vol 25, n. 3 p.259-272, 2003.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física**. 7ª Edição. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos Editora, 2007.

HEWITT, P. **Física Conceitual**. 9ª Edição. Porto Alegre: Editora Bookman, 2002.

KELLY, G. J; CRAWFORD, T. “*Students interaction with computer representations: Analysis of discourse in laboratory groups.*” **Journal of Research in Science Teaching**. New York, vol 33, p 693-707, 1996.

MEDEIROS, A.; MEDEIROS, C. “Possibilidades e limitações das simulações computacionais no Ensino de Física.” **RBEF**. São Paulo, vol 24, p.77-86, 2002.

MENZEL, H.; CHAGAS, M.; SIMPLÍCIO, A.; MONTEIRO, A.; ANDRADE, A. “Relação entre a força muscular de membros inferiores e capacidade de aceleração em jogadores de futebol.” **Rev. Bras. Educ. Fis. Esp**. São Paulo, vol. 19, n. 3, pp 233-241, jul/set. 2005.

REIS, M.; ANDRADE NETO, A. S.. Uma Análise do uso de simulações computacionais no ensino de colisões mecânicas. In: IX ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 2004, Jaboticatubas. **Anais**. São Paulo, Sociedade Brasileira de Física, 2004.

SAAVEDRA, N.; FERLIN, E.P.; CORDEIRO, L.F.; CUNHA, J.C.; PERRETTO, M.; CÚNICO, M. Utilização de novas tecnologias em ensino de física para o estudo do movimento acelerado em tempo real. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA (SNEF 2007), São Luis, Janeiro 2007. **Anais**. São Paulo, Sociedade Brasileira de Física, 2007.

SAAVEDRA, N.; FERLIN, E.P.; CUNHA, J.C.; PERRETTO, M. Utilization of New Technologies in Science Teaching to Improve Student Learning at Engineering Introductory Physics Courses. In: INTERNATIONAL CONFERENCE IN ENGINEERING EDUCATION (ICEE). Coimbra, Portugal, Setembro 2007. **Anais**. Coimbra, Universidade de Coimbra, 2007.

SAVINAINEN, A.; SCOTT, P. “The Force Concept Inventory: a tool for monitoring student learning.” **Physics Education**. Saint Louis, USA, vol 37, pp. 45-52, 2002.

STUDY OF COLISIONS THROUGH A COMPUTER ASSISTED EXPERIMENT: OBSERVATIONS ABOUT THE LINEAR MOMENTUM CONSERVATION AND IMPULSE THEOREM

***Abstract:** In Introductory Physics, the Impulse Theorem, related to Linear Momentum Conservation, is a fundamental topic in Mechanics. Students do not understand this theorem and its implications in its whole meaning, as can be seen at engineering undergraduate programs. An innovative way to attack this misunderstood is the use of physics classes and laboratories assisted by computers, the so-called computer-assisted experiments. Computer-assisted experiments have been of great value to enhance students' comprehension about physical phenomena, once they provide the student to make, measure and observe a proposed experiment and, at the same time, it is possible to observe the real time evolution of the physical quantities. This paper relates the conception and utilization of a computer-assisted experiment that studies the Impulse Theorem at laboratories physics classes at engineering courses. The experiment is composed by a linear variable differential transducer (LVDT), which acts as an impact transducer, coupled with an air track, used at physics laboratories to study linear motion. The whole experiment, hardware and software, was totally developed by students under a teacher orientation. This fact consists of a multidisciplinary point of view, including Physics, Computer Programming and Electronics. Carrying on the experiment, a car moving on the air track has its ingoing at outgoing velocities continuously been measured by a real time device. This make possible to quantify the change in linear momentum. When the car impacts the LVDT, computer data acquiring also makes the plot force versus time. By the data analysis of these real time evolutions, displayed at a computer monitor, student could observe, measure, discuss and reach a better understood about the subject. The preliminary results point to this direction.*

***Keywords:** Linear momentum, didactic laboratories, computer-assisted experiments.*