



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

## Física Experimental I (BLU6006) Experimento 3 – 2ª Lei de Newton

### Introdução

Para sistemas com massa constante, a Segunda Lei de Newton estabelece que “a força resultante que atua sobre um corpo é proporcional ao produto da massa pela aceleração por ele adquirida”. Com efeito, para um corpo de massa  $m$ , a Segunda Lei pode ser sintetizada pela seguinte expressão matemática:

$$F_{\text{res}} = ma, \quad (1)$$

onde  $F_{\text{res}}$  é a resultante das forças externas que agem sobre o corpo de massa  $m$ , sendo  $a$  a aceleração que o corpo adquire.

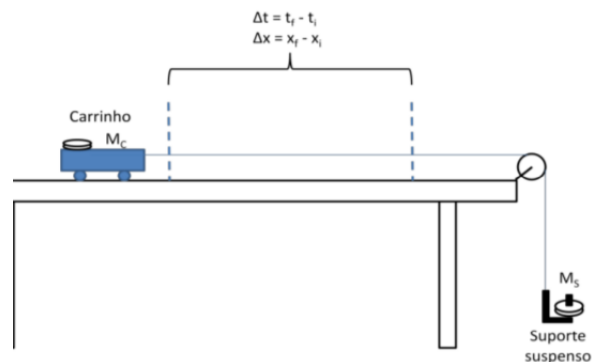
Num caso mais específico, onde um carrinho de massa  $m_c$  se movimenta sobre um suporte horizontal, conectado a uma massa  $m_s$  suspensa através de um fio inextensível que passa por uma polia sem massa e livre de atrito (figura abaixo), é possível construir um diagrama de forças, e a partir da Segunda Lei de Newton, encontrar as equações de movimento para todo o sistema.

Experimentalmente, a aceleração do sistema pode ser obtida a partir de medidas da variação da posição e variação do tempo e com o auxílio da equação do movimento retilíneo uniformemente acelerado abaixo:

$$x(t) = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2 \quad (2)$$

### Objetivos

Verificar experimentalmente a validade da Segunda Lei de Newton através de medidas da aceleração de uma massa sob a ação de uma força constante.



## Materiais

- 01 carrinho sobre um suporte linear;
- 01 sensor de movimento;
- 01 netbook e programa de aquisição de dados;
- 01 suporte com gancho;
- 05 diferentes massas;
- 01 balança analógica;
- 01 polia;
- 01 pedaço de fio fino.

## Procedimento Experimental

Neste experimento um carrinho estará conectado a um suporte suspenso através de um fio inextensível de massa desprezível e uma polia sem atrito, como ilustrado na figura abaixo. Será medida a posição do carrinho em cada instante de tempo para diferentes disposições de massas no sistema, e através de análises gráficas dos dados obtidos, será verificada a validade da Segunda Lei de Newton.

1. Meça com a balança a massa do carrinho, a massa do suporte e as massas dos objetos que serão distribuídos no sistema carrinho/suporte, anotando-as em uma tabela;

2. Posicione e mantenha o carrinho alinhado próximo ao sensor de movimento;
3. Acrescente todas as cinco massas sobre o carrinho;
4. Com o carrinho devidamente posicionado clicar no botão GRAVAR no software da PASCO para iniciar a tomada de dados;
5. Em seguida o carrinho deverá ser liberado e o sensor irá registrar sua posição em cada instante de tempo (considere o erro do tempo como 0,01 s e o erro da posição como 0,01 cm);
6. Salve os dados da posição em cada instante de tempo;
7. Repita todo o procedimento retirando uma das massas do carrinho e colocando-a no suporte (faça isso variando a massa no suporte de 10,0 g em 10,0 g);
8. Faça isso sucessivamente até que todas as massas do carrinho estejam no suporte suspenso.

## **Bibliografia**

1. David Halliday, Robert Resnick e Jearl Walker. Fundamentos de Física Vol. 1 – Mecânica – 9a Ed. 2012. Ed. LTC.
2. Moysés Nussenzveig. Curso de Física Básica Vol. 1 – Mecânica – 5a Ed. 2013. Ed. Edgard Blucher.
3. Roger A. Freedman, Hugh D. Young . Sears & Zemansky Física 1 – Mecânica – 12a Ed. 2008. Ed. Pearson.