



# Notas da HISTÓRIA DA FÍSICA no Brasil

## A Terra Gira!

### 1851: A primeira experiência com o pêndulo de Foucault no Brasil

Cento e cinquenta anos atrás, em fevereiro de 1851, Foucault realizou pela primeira vez seu famoso experimento que comprovava o movimento de rotação da Terra por meio do movimento de precessão do plano de oscilação de um pêndulo. A partir da divulgação deste resultado, que se espalhou rapidamente pelo mundo, cientistas de vários lugares passaram a reproduzir a mesma experiência. Curiosamente, um dos primeiros a realizá-la, no mês de setembro e outubro do mesmo ano, foi **Cândido Batista de Oliveira**, no Rio de Janeiro. O resultado de suas observações foi publicado nos *Comptes Rendus da Academia de Ciências de Paris* [v. 33, p. 582, 1851], e também nas revistas *Cosmos* e *Poggendorff Annalen*, em 1852. A experiência no Rio é mais delicada do que a de Paris, devido à sua menor latitude. O tempo para um giro completo do plano do pêndulo, no Rio, se eleva a quase 62 horas, contra as 36 horas (aproximadamente) em Paris. Considerações simplificadas mostram que o período de rotação desse plano vale  $24 \text{ horas} / \sin(\varphi)$ , onde  $\varphi$  é a latitude do local.

Em seu artigo, Cândido Batista descreveu o pêndulo que usou nos experimentos: uma bala de artilharia, com massa de 10,5 kg, que tinha em sua parte inferior um apêndice terminando em ponta, que permitia deixar um traço sobre uma camada de areia fina. Observou que o pêndulo, em pequenas oscilações, descrevia uma elipse muito alongada, com o pequeno eixo sendo suficiente apenas para fazer perceber a direção do movimento do pêndulo. O

pêndulo foi posto em movimento, na direção do meridiano; outras experiências similares foram feitas na direção do paralelo e em várias outras direções intermediárias. No seu artigo, Cândido Batista anunciava a observação de planos invariantes de movimento; tal resultado originou-se quase certamente de algum erro sistemático em seu aparato observacional. Ao se dar conta das falhas originais, Cândido Batista publicou uma nota de retificação na *Cosmos*, em 1852, em que afirmava que a observação dos planos invariantes era certamente errônea.

Cândido Batista continuou interessado no pêndulo e em suas possibilidades experimentais. Em 1854, apresentou uma comunicação à Royal Society, que foi apresentada por Charles Babbage. Nela, propunha uma maneira de se avaliar o achatamento da Terra por experimentos com o pêndulo. A avaliação de Babbage sobre a proposta foi bastante cautelosa. Não sabemos se tais idéias foram posteriormente analisadas ou colocadas em prática. Esse trabalho de Batista de Oliveira foi publicado, na íntegra e em português, na *Revista Brasileira*, em 1857/58.

Nosso personagem foi uma figura importante da vida intelectual e política do Brasil, no século XIX. Nasceu em Porto Alegre, em 1801. Formou-se em matemática e filosofia em

Coimbra e estudou na França, onde teria se tornado amigo de Arago. Retornando ao Brasil, tornou-se professor de matemática na Academia Militar. Em 1827, propôs a criação do Observatório Imperial e, em 1830, como deputado, fez um projeto de lei (recusado) no qual propunha a adoção do sistema métrico decimal. Até a sua morte, em 1865, tornou-se o principal defensor da implantação deste sistema

no Brasil (que viria a ser adotado oficialmente em 1862). Chegou a exercer cargos públicos importantes: ministro da Fazenda e da Marinha; diretor do Jardim Botânico; senador, presidente do Banco do Brasil e conselheiro do Estado. Tinha a amizade e a confiança de D. Pedro II. Deixou livros sobre economia e a escravidão, além de compêndios de aritmética. Publicou vários artigos científicos, especialmente sobre matemática e astronomia. Tomou parte de expedição para observar o eclipse solar de 7 de setembro de 1858, no Paraná. Criou e foi redator da *Revista Brasileira*, voltada para as ciências, letras e artes, publicada entre 1857 e 1861. Participou também da criação da *Palestra Científica do Rio de Janeiro*, sociedade fundada em 1856, com a finalidade de se “ocupar do estudo das ciências físicas e matemáticas, principalmente com aplicação ao Brasil”.

Ildeu de Castro Moreira  
IF/UFRJ



Cândido Batista de Oliveira, no Rio de Janeiro, uma das primeiras pessoas a reproduzir o experimento de Foucault, em 1851.

## Pioneiro da Física do Estado Sólido Comemora 95 Anos

**E**m novembro do ano passado o Prof. Bernhard Gross comemorou, com amigos e colaboradores de São Carlos, 95 anos de uma existência repleta de êxitos pessoais e científicos. Gross nasceu em Stuttgart, Alemanha, em 1905. Veio para o Brasil em 1932, naturalizando-se já em 1935. Embora sua pesquisa para obtenção do diploma de engenheiro físico tenha versado sobre a influência da temperatura e pressão na condutividade do água sob radiação, seu primeiro trabalho importante foi na área de raios cósmicos (partículas elementares energéticas que chegam à Terra em todas as direções), onde introduziu a chamada Transformação de Gross, relacionando o fluxo vertical com o fluxo hemisférico. No Brasil, realizou pesquisas experimentais e teóricas na área dos dielétricos, estudando o efeito de memória, pelo qual o dielétrico reage a cada variação do campo elétrico. Estudou também a radioatividade do ar gerada por explosões atômicas, construiu e patenteou o dosímetro Compton para detecção de raios gama, baseado no efeito de indução no interior de um condensador devido à ionização direcional de átomos. Foi um dos pioneiros em experiências de carregamento de dielétricos por elétrons energéticos, para obter sólidos permanentemente carregados – *os eletretos*. No Rio de Janeiro trabalhou na extinta Universidade do



Os 95 anos do prof. Gross. Em pé, da esquerda para direita: professores Sérgio Mascarenhas, Milton Soares de Campos, Guilherme Fontes L. Ferreira, José Alberto Giacometti e Roberto Mendonça Faria. Sentados, da esquerda para a direita: sra. Gertrudes Gross e prof. Bernhard Gross.

Distrito Federal, no Instituto Nacional de Tecnologia, onde realizou a maior parte de suas pesquisas. Em São Carlos, onde reside, fundou o Grupo de Eletretos, no Instituto de Física da USP, na qualidade de professor visitante, tendo orientado inúmeras teses e dissertações. Foi Diretor de Departamento na Comissão Nacional de Energia Nuclear e representante brasileiro na Agência Internacional de Energia Atômica, em Viena.

G.F.L. Ferreira  
IFSC/USP

### Leia Mais

B. Gross, "Lembranças de um Físico no Rio de Janeiro", *Revista Brasileira de Ensino de Física* v. 22, n. 2, p. 266-271, 2000; Special Issue: Tribute to B. Gross, *Brazilian Journal of Physics* v. 29, n. 2, June, 1999.



### Desvendando a Física!

### Obstáculos em um trilho

Considere dois trilhos sem atrito e com o mesmo comprimento. A saliência no trilho A possui a mesma curvatura que a depressão no trilho B. Se duas bolas iguais partirem simultaneamente, com a mesma velocidade inicial, a bola que percorre a trajetória primeiro é:

- a) A bola A
- b) A bola B
- c) Ambas levam o mesmo tempo

Se a velocidade inicial for de 2 m/s e a velocidade da bola no fundo da depressão B é de 3 m/s, então a velocidade da bola no topo da curva no trilho A é:

- d) 1 m/s
- e)  $> 1$  m/s
- f)  $< 1$  m/s

Resposta no próximo número.

