

## O USO DO RELÓGIO DE PÊNULO COMO MEDIADOR NA RECONCILIAÇÃO ENTRE O ENSINO DE CIÊNCIAS E O APRENDIZADO

**Ana Cristina Miziara**

Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência – Área de Concentração: Ensino de Ciências. Faculdade de Ciências – UNESP/ Bauru-SP  
acmiziara@fc.unesp.br

**João José Caluzi<sup>1</sup>**

Depto. de Física – Faculdade de Ciências UNESP/ Bauru-SP  
caluzi@fc.unesp.br

### 1. Introdução

O objetivo central deste trabalho é discutir a contribuição da História da Ciência e da Experimentação para o ensino de Física. Os dois recursos juntos e usando uma Feira de Ciências como meio alternativo de divulgação dos resultados obtidos. A pesquisa em ensino mostra a necessidade de estratégias de ensino motivadoras, para que se consiga uma aprendizagem de qualidade e significativa. A dificuldade de mostrar aos alunos a importância de se aprender Ciências vem sendo assunto de debate entre os educadores já há algum tempo. A não contextualização dos conteúdos científicos torna uma enorme fonte de desinteresse por parte dos alunos.

A visão por parte dos alunos e de alguns professores da física como apenas cálculo matemático e reduzindo todo um fenômeno físico a apenas símbolos numéricos. Nesse trabalho discutimos o uso do pêndulo em sala de aula, pois ele é de uma riqueza conceitual e histórica muito grande e na maioria das vezes toda essa discussão reduz-se apenas ao valor  $9,81 \text{ m/s}^2$ . Assim, resolvemos utilizar o pêndulo como um exemplo de como utilizar a história da ciência e a experimentação em sala de aula.

### 2. História da Ciência e o Ensino de Ciências

Segundo Bastos (2001), um dos possíveis caminhos para a melhoria do Ensino de Ciências é o uso da História da Ciência, e ele o analisa em duas circunstâncias: como conteúdo de ensino e como fonte de inspiração e estratégias. Além disso os PCN preconizam que:

*“Estudos na História e Filosofia das Ciências são um desafio para o professor, uma vez que raramente sua formação inicial contemplou estes campos de conhecimentos [...]. São estudos que proporcionam consistência à visão de Ciência do professor [...]. Ao mesmo tempo, o professor adquire subsídios para entender e dar exemplos da mútua dependência entre o desenvolvimento científico e tecnológico” [...].(PCN, pág. 89).*

Nessa visão a História da Ciência é um instrumento poderoso e facilitador na aprendizagem, como: desmistificador dos dogmas consagrados, unificador da cultura (senso comum).

---

<sup>1</sup> Também professor do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências – UNESP/ Bauru - SP.

### 3. Historia da Ciência e Experimentação

Nesse trabalho desenvolvido para uma Feira de Ciências<sup>2</sup> em Frutal/ MG além da História da Ciência fez-se uso da experimentação e, medimos a aceleração da gravidade local, com uma precisão razoável, introduzindo o método científico a partir de situações experimentais usando a História da Ciência como recurso para atingir a meta do ensino desta aula. Nesta proposta de introduzir o pêndulo simples, lembrando sempre que em 1673 tentaram adotá-lo como medida internacional de comprimento, e concluindo com a evolução do relógio, e acreditando que a relação da ciência com a história e a filosofia, ajudará o aluno a adquirir habilidades e conhecimento científico. A valorização da história trará o entendimento de uma ciência alicerçada, que mostra a origem do conhecimento humano até a ciência moderna, passando por diversos processos de experimentação, até chegar a uma teoria de precisão. Estes incansáveis homens que trabalharam para o relógio se tornar tão preciso, não podem ser esquecidos. Se o nosso dia-a-dia se tornou preciso, e mais organizado, é devido à busca destas medidas exatas na medição do tempo.

A análise da autora depois de ter feito uma avaliação no currículo de Física no Brasil, esta evolução foi analisada em diversos aspectos que vão desde o contexto das transformações sociais internacionais, passando pela situação política brasileira, pelas influências que sofreu o ensino de uma maneira geral e as repercussões no ensino das Ciências, mostrando também as instituições que foram as responsáveis pelas propostas de mudanças e conclui-se o valor quantitativo e qualitativo do uso da História da Ciência com um recurso na reconciliação entre o ensino de ciências e a aprendizagem das ciências.

*Um dos resultados da nossa revisão bibliográfica foi notar a grande importância atribuída à História e Filosofia da Ciência no ensino de Física [...] o que indica como objetivos da renovação do ensino de ciências a aproximação entre a ciência e o cidadão comum, tão prejudicada em nosso tempo pelo desenvolvimento exponencial da ciência e tecnologia, que por sua vez acentua o senso comum sobre a ciência como atividade desprovida de uma metodologia rigorosa e específica, realizada por indivíduos com talentos especiais, distantes de seu contexto social e histórico. (Carvalho, 1995).*

### 4. Objetivos a serem alcançados neste experimento

Conceitos que pode abordar, junto ao Pêndulo de Foucault: movimento relativo; referencial; movimentos pendulares; forças (tensão, peso, atritos); movimento de rotação da Terra (ou outros), etc. Aplicar os conhecimentos sobre os pêndulos na determinação do "g" local; comparar e comentar resultados experimentais, lembrando sempre que a aula prática não leva à perfeição, lembrando-os que os pêndulos eram usados em relógios; pode-se discutir outros conceitos fundamentais, como: centro de massa, gráfico e algarismos significativos, usando a análise de dados coletados; levá-los a perceber que a massa não influencia no resultado do período, mas o comprimento influencia. O uso da História do Relógio de Pêndulo, para mostrar aos alunos que todo este progresso do nosso relógio, deve-se a busca

---

<sup>2</sup> A Feira de Ciências, Frutal/MG (set/2002), que contou com 76 experimentos, dos mais variados custos, e com um número de visitantes em torno de 2000 assinantes, e o fluxo de visita no stand do Pendulo foi considerável, devido ter sido o único experimento que fez uso da História da Ciência. O Prêmio de melhor experimento na Feira de Ciências na Escola Estadual Lauriston Souza Neto, em Frutal MG; Participou da comissão julgadora, prof. Dr. Luiz Ferraz Netto, um dos idealizadores da Estação Ciência da USP, o experimento premiado foi a História do Relógio de Pendulo.

por uma medida de comprimento mais precisa que possa ser usada como padrão universal; e nesta busca foram usados apenas instrumentos simples da época, a originalidade, a prática experimental daqueles que colaboraram para tal progresso e, principalmente permitiu a diferença entre artesãos, mecânicos, filósofos, cientistas e a valorização da astronomia deste a Antiguidade até os dias de hoje.

## 5. Conclusões e Comentários

O pêndulo didático é uma sugestão de trabalho com material simples podendo explorar e facilitar na formulação de conceitos, determinação de constantes e diversas propostas de problemas. O acesso ao laboratório, tal qual a Feira de Ciências, são estratégias que propicia um ambiente facilitador para se ter alunos com espírito mais investigativo, levando-os a busca de mais conhecimento e informações favorecendo a aprendizagem. Para Coll (1987), *‘O essencial é que se trate de uma atividade cuja organização e planejamento fique a cargo do aluno’*. O uso destes recursos ajuda o aluno a ter uma aprendizagem significativa, dentro das aulas de física além de poder propiciar um melhor entendimento e visualização dos fenômenos, neste caso a gravitação. A escolha do tema Pêndulo proporcionou um grande recurso pedagógico, integrando o conceito científico com a História da Ciência e as habilidades matemáticas. Julgamos que ao utilizar práticas experimentais junto a História da Ciência é mais uma estratégia de ensino abordando a integração da aprendizagem. Pode-se concluir esse trabalho apenas com duas afirmações:

*“Que a construção ou a produção do conhecimento do objeto implica o exercício da curiosidade, sua capacidade crítica de tomar distancia do objeto, de observá-lo, de delimitá-lo, de cindí-lo, de cercar o objeto ou fazer a sua aproximação metódica, sua capacidade de comparar, de perguntar”*.(Freire, pág.95,1997).

A História da Ciência tanto pode, quanto deve ser utilizadas em sala de aula, não apenas com a finalidade motivadora, mas para que o aluno estimule-se em procurar o conhecimento também em textos científicos que o auxiliará na compreensão de conceitos e fenômenos presenciados diariamente. Mas, na Feira de Ciências, inicialmente foi e será usado a História da Ciência como fonte de inspiração, estratégia nas atividades de ensino. *“[...] Se um conceito serviu historicamente para superar um obstáculo epistemológico, pode servir também para superar os obstáculos epistemológicos dos alunos atuais”*.(Gagliard & Giordan, pág.255, 1986).

## BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, M J P. M. (1989) *O papel do professor no material para ensino de física*. Ciência e Cultura (Revista da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência), 41 (3): 264-268, mar/1989.

BARRETTO, E.S.S. *Os Currículos do Ensino Fundamental para as Escolas Brasileiras*, Campinas SP: ed Autores Associados, 2000.

BASTOS, F., *Historia da Ciência e pesquisa em ensino de Ciências: breves considerações*. Revista Educação para a Ciência, Volume dois, pág 43-52. Editoras Escrituras. São Paulo, 2001.

CARVALHO, A M. *Ciências no Ensino Fundamental: O conhecimento físico*. São Paulo: Editora Scipione, 1998.

- CARVALHO, A. M. P., VANNUCCHI, A. *O Currículo de Física: Inovações e Tendências nos Anos Noventa*, 1995.
- COLL, C. *As Contribuições da Psicologia para a Educação: Teoria Genética e Aprendizagem Escolar*. In: LEITE, L.; MEDEIROS, A.A. Piaget e a Escola de Genebra. Editora Cortez, São Paulo, 1987.
- DEBUS, A.G., *El Hombre y La Naturaleza en el Renacimiento*, Traducción de Rendón, S.L., Editora Fondo de Cultura Económica, México.
- DEBUS, A.G., *A Ciência e as Humanidades: a função renovadora da Indagação Histórica*. Tradução de Vera Cecília Machline. Revista da SBHC, V. 5, Pág. 3-13, 1991.
- FOUCAULT, J.B.L. *Comptes Rendus de L'Académie des Sciences de Paris*. Volume 32, pág.135-138, 03/02/1851.
- FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia*, 2ª Edição, Editora Paz e Terra, Rio de Janeiro, 1997.
- HARRÉ, R. *Great Scientific Experiments*, Mineola, New York. Dover Publications, INC. 1981.
- KRASILCHIK, M., *O professor e o currículo das ciências*, E.P.U. /EDUSP, São Paulo, 1987.
- KOYRÉ, A., *Estudos de Historia do Pensamento Filosófico*. 1ª Edição. Editora Forense Universitária. Rio de Janeiro, 1991.
- KUHN, T.S. *A Estrutura das Revoluções Científicas*, Editora Perspectiva, 6ª Edição. São Paulo, 2001.
- MOREIRA M. A., AXT, R. (1991) *O Ensino Experimental e a Questão do Equipamento de Baixo Custo*. Revista de Ensino de Física, 13: 97-103, dez/1991.
- MOREIRA, M. A., COSTA, S.S.C. *A Resolução de Problemas com um Tipo Especial de Aprendizagem Significativa*. Caderno Catarinense Ensino de Física. Volume 18, pág. 263-277, dez-2001.
- MORETTO, V. P. *Construtivismo – a Produção do Conhecimento em aula*, 2ª Edição. Editora DP&A, Rio de Janeiro, 2000.
- WEISZ, T., SÁNCHEZ. A., *O Diálogo entre o ensino e a aprendizagem*. 2ª Edição, Editora Ática, São Paulo, 2002.