



Notas da HISTÓRIA DA FÍSICA no Brasil

Henrique Morize, os raios-X e os raios catódicos

Talvez a primeira pesquisa experimental, dentro do contexto da Física Moderna, tenha sido realizada no Brasil pelo físico e astrônomo **Henrique Morize** (1860-1930). Ele publicou, em 1898, uma tese com o título *Raios Catódicos e de Roentgen – Estudo teórico e experimental da descarga nos gases rarefeitos*, na qual estão relatados alguns experimentos, feitos em 1896/97, sobre um dos mais importantes temas da física da época: a natureza e o comportamento dos raios catódicos e dos raios de Roentgen (raios-X).

A tese foi apresentada no concurso para a cátedra de Física Experimental na Escola Politécnica do Rio de Janeiro e se dividia em quatro partes: Descarga elétrica nos gases rarefeitos; Raios catódicos; Raios de Roentgen; Dispositivos experimentais e aplicações. Morize discutiu as características básicas das descargas elétricas nos gases rarefeitos e as principais concepções sobre a natureza dos raios catódicos (corpúscular ou ondulatória) filiando-se aos que defendiam uma natureza corpúscular e que imaginavam que eram íons. A concepção de que tais raios seriam partículas sub-atômicas carregadas (elétrons), como Thomson havia proposto um ano antes, não é mencionada, assim como não há referência às medidas da razão carga/massa dos raios catódicos já realizada por Zeeman ou Kauffmann e Wiechert. Isso sugere que a difusão da ciência produzida na Alemanha e na Inglaterra se dava aqui com maior atraso, em contraposição à francesa,

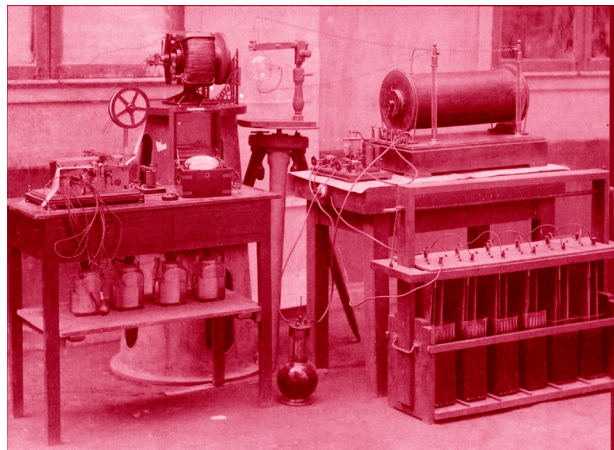
sobre a qual Morize estava bem atualizado.

O aspecto mais interessante da tese é a descrição de alguns experimentos que realizou e de outros que propunha que fossem feitos, especialmente na investigação dos raios-X e de seus usos. Alguns desses experimentos ele não conseguiu fazer por falta de equipamentos e de recursos materiais para a montagem. Morize publicou nos *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris* (v. 127, p. 546-548, 1898) uma nota em que apresenta os resultados que obteve ao medir a duração da emissão dos raios-X com um dos aparatos que montou. Em outro experimento esquematizado, mas não realizado, ele se propunha a medir a velocidade dos raios-X. Morize estabeleceu também um método prático, cuja descrição foi publicada nos *Comptes Rendus* de 1898, para localizar um projétil dentro de um corpo humano. Durante a I Guerra Mundial, teve de reafirmar a autoria desse processo diante da tentativa de um pesquisador francês que tentou contestá-la.

A importância da tese de Morize foi atestada pelo físico Joaquim da Costa Ribeiro: "Sua tese de concurso, datada de 1898, versou sobre 'Descarga elétrica nos gases rarefeitos', assunto que, naquela época, era atualíssimo, incluindo algumas das mais importantes contribuições trazidas à Física em fins do século

passado, pela escola de experimentadores ingleses, e que deveriam desempenhar papel fundamental nos desenvolvimentos subsequentes da Física Atômica e da Física Corpúscular." No entanto, estes trabalhos em Física Experimental de Morize não tiveram prosseguimento. Apesar de ter se mostrado suficientemente competente na realização de experimentos, Morize não pôde se consagrar à pesquisa neste domínio da Física Experimental. Estava claramente limitado pelas condições precárias existentes no Brasil e pela opção profissional de se dedicar a outras atividades científicas.

Morize teve também um papel de destaque em várias áreas vizinhas à Física, tendo iniciado os estudos de sismologia no Brasil. Em 1905, instalou no Observatório instrumentos que permitiram registrar sismos. Estudou questões de geodesia e investigou o campo elétrico da atmosfera do Rio de Janeiro. Deu também importantes contribuições à Meteorologia, em particular na organização de uma rede nacional de estações meteorológicas. Participou da expedição para a determinação geográfica da futura capital do país e chefiou a delegação astronômica brasileira que observou o eclipse de 1919 em Sobral. Em 1916, Morize fundou, ao lado de outros cientistas, a *Sociedade Brasileira de Ciências*, que se transformaria na Academia Brasileira de Ciências. Ele foi o seu primeiro presidente, entre 1916 e 1926. Presidiu também a Rádio Sociedade, a primeira estação de rádio brasileira, cujo principal motor era seu amigo Ro-



Equipamento utilizado por Morize em 1896/97 para realizar suas experiências com raios-X

quette Pinto. O objetivo da Rádio Sociedade era levar a educação, a cultura e a ciência até os lugares mais distantes do território nacional. Ao longo dos quase 30 anos em que lecionou Física Experimental na Escola Politécnica, a postura de Morize sempre foi a de realizar demonstrações práticas durante as aulas. Isso constituía uma importante novidade para o cenário científico brasileiro da época.

Uma das mais destacadas contribuições de Morize foi a difusão do uso dos raios-X no Brasil. Ele não foi o primeiro a fazer radiografias aqui, tendo sido antecedido pelo Dr. Francisco Carneiro da Cunha e seu preparador Manoel de Queiroz Ferreira, em março de 1896, quatro meses após os trabalhos de Roentgen. Mas Morize se engajou imediatamente na nova empreitada, aprimorando o processo e realizando um grande número de radiografias ainda em 1896. Sua inte-

ração com os médicos Camillo Fonseca e Araújo Lima levaram à criação do primeiro gabinete radiológico do país, que durou cerca de um ano e meio. Os altos custos do material e a realização de muitos exames gratuitos levaram o empreendimento à falência.

Quando da morte de Morize, em 1930, os jornais do Rio anunciavam que ele havia sido o fundador da Física Experimental no Brasil. Exageros à parte, sua contribuição, especialmente no que tange ao estímulo às atividades experimentais e à organização da comunidade científica no Brasil, foi de fato muito significativa. As suas atividades em prol da ciência pura e da difusão da educação, da informação científica e da consolidação de instituições científicas em moldes pro-

fissionais contribuíram em muito para que ele desfrutasse da fama de pioneiro da luta pela ciência básica no Brasil.

Encerremos com uma frase, ainda hoje atualizada, de Morize: “A ciência pura, desinteressada, da qual nascem as aplicações práticas, tal como da semente resultam a planta e o fruto, é a base da riqueza nacional, e as nações que a abandonam, fiadas no benefício provável das pesquisas feitas nos países que melhor compreendem os interesses seus e da humanidade, ficarão condenadas a serem países de segunda classe, qualquer que possa ser a riqueza ostentada em certa fase”.

Ildeu de Castro Moreira
Instituto de Física – UFRJ

Morize não foi o primeiro a fazer radiografias no Brasil, mas seu engajamento na técnica foi grande a ponto dele montar o primeiro gabinete radiológico do país

Navegando na WEB



www.physics.nist.gov/cuu/Uncertainty/index.html

Você quer saber o valor mais preciso das constantes físicas no Sistema Internacional? Pois não deixe de visitar o NIST. O sítio contém ainda informações no SI. Além disso há um pequeno curso de como calcular e expressar os erros de um resultado de medidas.

www.ba.infn.it/www/didattica.html

Aqui temos uma porção de quase tudo, de Física, Matemática, Astronomia, equações diferenciais ordinárias e muito mais. Alguns laboratórios

virtuais baseados em *applet* Java. Um sítio bastante completo, inclusive com aplicações em Engenharia, demonstrações em classe, livros de multimídia, questões e respostas... vale a pena dar uma navegada por lá.

www.if.ufrgs.br/cref/ntef/index.html

Tem sido crucial a utilização de novas tecnologias no ensino, em particular a utilização da informática. Ensino à distância, Internet, *softwares* gratuitos e aquisição automática de dados, dentre outros, são exemplos destas novas tecnologias que sem dúvida pode incre-

mentar o canal de comunicação ensino/aprendizagem. O sítio acima é um exemplo excelente que visa a auxiliar os professores do Ensino Médio. Vários assuntos, tais como a Física e Música, Eletricidade e Magnetismo e Relatividade Restrita, dentre outros, são apresentados de maneira muito clara.

www.cienciaonline.org

Esta página é voltada para assuntos de ciências em geral. Podem ser aí encontradas novas áreas temáticas como Geologia e Biotecnologia, além de uma parceria com a NASA. Este sítio é bastante dinâmico, pois trata-se de uma revista científica com atualizações freqüentes.

omnis.if.ufrj.br/~carlos/infoenci/infoenci.html

Aqui temos uma página alternativa para a utilização da informática no Ensino de Física. Particularmente a utilização do LOGO, passo a passo, aplicado ao estudo de alguns fenômenos físicos tais como lei de resfriamento de Newton.