



SEARA DA CIÊNCIA CURIOSIDADES DA FÍSICA

José Maria Bassalo



As Contribuições de Lattes à Física Experimental.

O físico brasileiro Cesare Mansueto Giulio Lattes (1924-2005) deu grandes contribuições à Física Experimental, que podem ser vistas nos seguintes livros: **Topics on Cosmic Rays: 60th Anniversary of C. M. G. Lattes, Volumes 1, 2** (Editado por José Bellandi Filho e Ammiraju Pemmaraju, EDUNICAMP, 1984); **Crônicas da Física, Tomo 3** (José Maria Filardo Bassalo, EDUFPA, 1992); **Cesar Lattes 70 Anos: A Nova Física Brasileira** (Editado por Alfredo Marques, CBPF, 1994); **Os Cinquenta Anos do Méson** (Organizado por Amélia Império Hamburger, IFUSP/Estação Ciência, 1998); **Cesar Lattes, a descoberta do méson e outras histórias** (Editado por Francisco Caruso, Alfredo Marques e Amós Troper, CBPF, 1999); **Físicos, Mésons e Política: A Dinâmica da Ciência na Sociedade** (Ana Maria Ribeiro de Andrade, HUCITEC/MAST/CNPq, 1999); e **César Lattes: Descobrimo a Estrutura do Universo** (Entrevista com Jesus de Paula Assis, EDUNESP, 2001). Neste verbete, destacaremos algumas dessas contribuições.

Logo depois de receber, em 1943, o grau de Bacharel em Física pela então *Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo* (FFCLUSP), Lattes começou a trabalhar, quer em Física Teórica, quer em Física Experimental, com os físicos, o ítalo-russo Gleb Wataghin (1899-1986), e os brasileiros Mário Schenberg (1914-1990) e Walter Schützer, físicos que ensinavam e pesquisavam nessa Faculdade.

Entusiasmado com a Física Experimental [pois conseguiu por em funcionamento a câmara de Wilson que seu amigo e professor, o físico italiano Guisepppe Pablo Stanislao Occhialini (1907-1993) lhe deixara, ao voltar para a Europa], Lattes seguiu, no começo de 1946, para a *Universidade de Bristol*, na Inglaterra, para colaborar com o grupo de pesquisa liderado pelo físico inglês Sir Cecil Frank Powell (1903-1969; PNF, 1950), e do qual fazia parte vários físicos, dentre os quais se destacavam o inglês Hugh Muirhead e, inclusive, o próprio Occhialini, quem, aliás, indicou Lattes a Powell.

Esse grupo de pesquisas (mais tarde conhecido como o famoso **Grupo de Bristol**) fazia experiências com emulsões nucleares expostas à incidência de raios cósmicos. Foi, justamente, numa dessas experiências nas quais emulsões nucleares [com boro (B), sugestão de Lattes, e sem boro, normalmente utilizadas] foram expostas no Pic du Midi, nos Pirineus, e no monte da Chacaltaya, nos Andes bolivianos, que a partícula méson π , pión) foi descoberta. Esta foi anunciada por Lattes, Muirhead, Occhialini e Powell na *Nature* **159** (p. 694) e por Lattes, Occhialini e Powell na *Nature* **160** (pgs. 453; 486), em 1947.

De posse desse resultado, Lattes começou a materializar sua idéia de que essas novas partículas (mésons pesados) poderiam ser produzidas artificialmente. Ainda em 1947, a *Universidade de Berkeley*, na Califórnia, Estados Unidos da América do Norte, acabara de colocar em funcionamento o novo acelerador de partículas denominado **sincrocíclotron**, de 184 polegadas e que acelerava partículas α a 380 MeV. Lattes imaginou então produzir os π nesse acelerador. Pois bem, por indicação de Wataghin, ele recebeu uma bolsa de estudos da *Fundação Rockefeller*. Porém, aquele acelerador fora construído com verbas da *Comissão de Energia Atômica Americana* e, portanto, o acesso a ele não era muito simples, tendo em vista o Pós-Guerra. Então, em uma de suas viagens ao Rio de Janeiro, Lattes e o físico brasileiro José Leite Lopes (n.1918) foram falar com o Almirante Álvaro Alberto da Mota e Silva, representante do Brasil na *Comissão de Energia Atômica das Nações Unidas*, para conseguir permissão a

Lattes trabalhar no novo acelerador. Ela foi conseguida por Bernard M. Baruch (1870-1965), representante norte-americano naquela Comissão. Contudo, antes de seguir para a Califórnia, Lattes esteve em Copenhague, por convite do físico dinamarquês Niels Henrik David Bohr (1885-1962; PNF, 1922), e também na Suécia, para falar de seu trabalho em Bristol.

Muito embora soubesse que partículas α de 380 MeV (95 MeV/núcleon) eram insuficientes para produzir mésons π , Lattes pensava contar com a energia de Fermi (movimento interno) dos prótons e nêutrons componentes da α , para a produção desejada, conforme ele próprio e Leite Lopes haviam checado. Assim, em fins de 1947 e com essa idéia em mente, partiu para Berkeley e, em 1948, juntamente com o físico norte-americano Eugene Gardner (1913-1950) produziu os primeiros mésons pi negativos (π^-) (*Science* **107**, p. 270, 1948; *Proceedings of the American Physical Society*, 1948). Mésons pi positivos (π^+) também foram produzidos por Lattes, Gardner e John Burfening (*Physical Review* **75**, p. 382, 1949). (Registre-se que Burfening, assim como S. White, K. Bowler, S. Jones e F. Adelman, foram alunos de doutoramento de Lattes.) Nessas experiências, esses mésons pi tiveram suas massas estimadas em cerca de 300 vezes a massa do elétron ($m_e = 0.5\text{MeV}/c^2$). A descoberta do π teve grande repercussão mundial a ponto de ser atribuído a Powell, o PNF de 1950. No Brasil, essa descoberta teve uma grande divulgação na imprensa feita por Leite Lopes. Aliás, segundo Lattes, o *Comitê Nobel* pensou atribuir o Prêmio de 1950 para Powell, Lattes e Gardner. Contudo, como Gardner estava bastante doente, havia a preocupação de que ele poderia morrer antes de recebê-lo. Realmente Gardner morreu em 27 de novembro de 1950.

Depois de uma breve vinda ao Brasil para ser o **Patrono** dos Químicos Industriais na *Escola Nacional de Química* no final de 1948, Lattes continuou em Berkeley. Assim, no começo de 1949, com o **síncrotron**, que acelerava elétrons a 300 MeV e construído pelo físico norte-americano Edwin Mattison McMillan (1907-1991; PNQ, 1951) [célebre por haver descoberto, juntamente com o químico norte-americano Philip Hauge Abelson (1913-2004), o elemento químico neptúnio (*Np*), em junho de 1940], Lattes detectou cerca de uma dúzia de mésons pi carregados, bem como obteve a primeira evidência experimental do méson neutro (hoje, π^0), produzidos por fótons. Esse trabalho, no entanto, ficou inédito. É oportuno observar que o físico norte-americano Ernst Orlando Lawrence (1901-1958; PNF, 1939) - inventor do **ciclotron**, em 1932 - de início, negou-se a acreditar na produção artificial de mésons pi. Observe-se, também que em 1950 foi confirmada a existência do π^0 , observado em experiências independentes realizadas por dois grupos de físicos experimentais norte-americanos: R. F. Bjorklund, W. E. Crandall, B. J. Moyer e H. F. York (*Physical Review* **77**, p. 213) e Jack Steinberger (n.1921; PNF, 1988), Wolfgang Kurt Hermann Panofsky (n.1919) e Jack Stanley Steller (**78**, p. 802).

Depois do sucesso em Bristol e em Berkeley, Lattes voltou ao Brasil e, juntamente com algumas personalidades políticas e científicas brasileiras [irmãos Lins de Barros (Ministro João Alberto, Nelson e Henry), Antônio Aniceto Monteiro, Leopoldo Nachbin, Francisco Mendes de Oliveira Castro, Elisa Frota Pessoa, Gabriel Fialho, Leite Lopes, Jayme Tiomno, Lauro Xavier Nepomuceno, Euvaldo Lodi, Almirante Álvaro Alberto, Mário Schenberg e José Goldemberg] ocupou-se na criação de organismos para produzir, organizar e fomentar a pesquisa científica, em particular, a pesquisa física, tais como o *Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas* (CBPF), em 4 de fevereiro de 1949, o então *Conselho Nacional de Pesquisas* (hoje, *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* - CNPq), em 1951, e o Laboratório de Emulsão Fotográfica da Cadeira de Física Superior do Departamento de Física da FFCLUSP, no começo de 1960, da qual era titular. Nesse Laboratório, em 1962, Lattes organizou o famoso **Grupo de Colaboração Brasil - Japão** que teve a importante participação de físicos japoneses famosos, dentre os quais se destacam Yoichi Fujimoto, Shun-ichi Hasegawa, Mituo Taketani (1912-2000) e Hideki Yukawa (1907-1981; PNF, 1949).

Em 1967, Lattes transferiu-se para o *Instituto de Física da Universidade de Campinas* e começou a organizar o hoje famoso Departamento de Raios Cósmicos, Cosmologia, Altas Energias e Léptons. Nesse Departamento, Lattes deu continuidade à **Colaboração Brasil - Japão** (e, também, com a participação da Rússia e da Polônia) que apresentou resultados importantes para a Física, tais como a descoberta de uma série de eventos novos, do tipo **bola-de-fogo (fireball)** [segundo Lattes, esse nome foi dado pelo físico italiano Giuseppe Cocconi (n.1914)], eventos esses resultantes da interação de raios cósmicos com núcleos da atmosfera e observados na câmara de emulsão colocada no cimo de montanhas [Chacaltaya (Bolívia), Pamir (Rússia), Fuji (Japão) e Kambala (China)]. Esses eventos foram comunicados em vários Congressos Internacionais, dos quais destacamos: **Mirim** [pequeno, em tupi-guarani ($2-3MeV/c^2$)], Jaipur (Índia), em 1963; **Açu** [grande, em tupi-guarani ($15-30MeV/c^2$)], Calgary (Canadá), em 1967; **Guaçu** [muito grande, em tupi-guarani ($100-300MeV/c^2$)], Hobart (Tasmânia), em 1971; **Centauro** ($100-300MeV/c^2$), Denver (USA), em 1973; **Mini-Centauro** ($15-30MeV/c^2$), Plovdiv (Bulgária), em 1977; **Geminion** ($15-30MeV/c^2$), Delaware (USA), em 1978; **Chiron** ($100-300MeV/c^2$), Wisconsin (USA), em 1981. [Novos eventos "exóticos" ("bolas-de-fogo") encontrados por aquela Colaboração, entre 1981 e 1993, estão relacionados no livro editado pela EDUNESP e referido no início deste verbete.] Observe-se que o nome **centauro** (ser mitológico representado por metade homem, metade cavalo) foi dado por causa de um acontecimento estranho em sua produção. Enquanto na "família tupi-guarani" (na qual ocorre produção múltipla de píons), a energia observada era maior na câmara de cima do que na câmara de baixo, na "família mitológica" (na qual ocorre a produção de hádrons "exóticos" não-piônicos), ocorria o contrário. É oportuno destacar que as "bolas-de-fogo" também foram observadas em aceleradores de partículas, conforme o físico italiano Carlo Rubbia (n.1934; PNF, 1984) anunciou, em Kyoto (Japão), em 1985.

O trabalho científico de Lattes proporcionou-lhe grandes honrarias tanto no Brasil como no exterior. Dentre elas, destacam-se o título de "Cavaleiro da Grande Cruz", outorgado pela *Ordo Capitulares Stellae Argentae Crucitae* (1948); Prêmio Einstein, da *Academia Brasileira de Ciências* (1951); o Prêmio Ciências, do *Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura* (1953); o Prêmio Evaristo Fonseca Costa, do *Conselho Nacional de Pesquisas* (1957); Cidadão Honorário da Bolívia (1972); a Medalha Carneiro Felipe, do *Conselho Nacional de Energia Nuclear* (1973); a Medalha dos 25 anos da SBPC (1973); o Prêmio Moinho Santista - Física (1975); a Comenda Andrés Bello, outorgado pelo Governador da Venezuela (1977); o Prêmio Bernardo Houssay, da *Organização dos Estados Americanos* (1978); o Prêmio em Física, da *Academia de Ciências do Terceiro Mundo*, sediada em Trieste, Itália (1987); a Medalha dos 40 anos da SBPC (1988); a Medalha Santos Dumont (1989); e o Símbolo do Município de Campinas (1992). Era Membro de diversas instituições científicas: *União Internacional de Física Pura e Aplicada*, *Conselho Latino-Americano de Raios Cósmicos*, *Academia Brasileira de Ciências*, e das *Sociedades de Física* (brasileira, alemã, americana, italiana e japonesa). Além dessas honrarias, César Lattes é nome de logradouros (ruas e prédios) em algumas cidades brasileiras, foi Doutor Honoris Causa, da USP e da UNICAMP (nesta, foi, também, Professor Emérito), possui verbetes a ele dedicados nas **Enciclopédias: Britânica, Delta Larousse, Delta Universal e Gênios da Humanidade**, de Isaac Asimov, e é citado no livro **Twentieth Century Physics**, Volumes I, II, III, editado por L. M. Brown, A. Pais e Sir B. Pippard (*Institute of Physics Publishing e American Institute of Physics Press*, 1995). Registre-se que o CNPq prestou-lhe uma grande homenagem ao cadastrar os cientistas brasileiros com o curriculum vitae escrito na plataforma Lattes.