



CURIOSIDADES DA FÍSICA

José Maria Filardo Bassalo

www.bassalo.com.br

Anéis de Colisão.

Os aceleradores, lineares e circulares, são **máquinas de alvos-fixos**, ou seja, o acelerador envia um feixe de partículas com uma dada energia (energia de laboratório: E_L) para um alvo em repouso de energia $E_0 = m_0c^2$. No entanto, quando E_L é grande comparada com E_0 , uma boa parte daquela energia é desperdiçada. Assim, a energia importante não é a E_L , mas a energia do centro de massa (E_{CM}) do sistema projétil-alvo. Por exemplo, para o caso de um próton relativístico atingindo um próton fixo, tem-se: $E_{CM} = \sqrt{2m_0c^2 E_L}$. Assim, se um próton é acelerado com 1.000 GeV, contra um próton em repouso, que tem $E_0 = 0,938$ MeV, então resulta que: $E_{CM} \approx 43$ GeV!. [Emilio Segré, **Dos Raios X aos Quarks: Físicos Modernos e suas Descobertas** (EDUnB, 1987)]. Ora, como o custo das máquinas aceleradoras é proporcional à energia do laboratório [em média: 1 \$ (dólar) = 1 eV], era evidente que havia necessidade de se conseguir diminuir tais custos. Pensando nessa dificuldade, físicos experimentais idealizaram um tipo de acelerador em que partículas (ou partícula e sua antipartícula), aceleradas em sentido contrário, colidissem em determinados pontos de suas trajetórias. A primeira ideia desse tipo de acelerador foi apresentada pelo físico norte-americano Donald William Kerst (1911-1993), em 1955, em uma conferência do *Midwest Universities Research Association* (MURA). [Val Logsdon Fitch and Jonathan L. Rosner; e David M. Brink, **Twentieth Century Physics II** (Institute of Physics Publishing and American Institute of Physics Press, 1995)]. Essa ideia só se tornou pública, em 1956, quando Kerst e os físicos norte-americanos F. T. Cole, Horace T. Crane (n.1907), L. W. Jones, L. J. Laslett, A. M. Sessler, Keith R. Symon, K. M. Terwilliger, N. V. Nilsen e o japonês T. Okhawa (*Physical Review* **102**, p. 590); o também físico norte-americano Gerard Kitchen O'Neill (1900-1992) (*Physical Review* **102**, p. 1418); e Symon, Kerst, Jones, Laslett e Terwilliger (*Physical Review* **103**, p. 1837) discutiram a proposta da construção daquele tipo de acelerador. É oportuno registrar que, nesse tipo de acelerador, a colisão de dois feixes de prótons de 22 GeV, produz no CM a energia de 44 GeV. Note-se que essa ordem de energia, conforme vimos acima, só era conseguida com um próton acelerado com 1.000 GeV colidindo com um próton fixo.

Tendo em vista a ideia de um novo tipo de acelerador, O'Neill, do *Departamento de Física da Universidade de Princeton*, foi conversar com o físico norte-americano Wolfgang Kurt Hermann Panofsky (1919-2007), então Diretor do *Stanford Linear Accelerator Center* (SLAC), para que as duas Universidades (*Princeton* e *Stanford*), estudassem a possibilidade de construírem um **colisor pósitron-elétron** (e^+e^-). Em consequência dessa conversa, O'Neill e mais os físicos norte-americanos Burton Richter (n.1931; PNF, 1976), W. Carl Barber e D. Gittelmann iniciaram, em 1959, na *Universidade de Stanford*, a construção do primeiro **anel de colisão pósitron-elétron** [*Stanford Positron Electron Asymmetric Ring* (SPEAR)], cujas primeiras experiências foram concluídas em 1965, com seus resultados apresentados por aqueles físicos, em 1966 (*Physical Review Letters* **16**, p. 1127). Depois, seguiram-se outros **aneis de colisão** como, por exemplo, em 1967, em Orsay, na França e em Novosibirsk, na então União Soviética; em 1969, o ADONE do *Frascati National Laboratory* (FrNL), na Itália; e em 1974, o DORIS (**DO**ppel **RI**ng **S**peicher), em Hambourg, na Alemanha. Registre-se que a primeira colisão próton-antipróton ($p\bar{p}$) foi realizada no *Intersecting Storage Rings/Super Proton Synchrotron* (ISR/SPS), no *Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire* (CERN), em agosto de 1981. É oportuno destacar que foi inaugurado em setembro de 2008, no CERN, o *Large Hadron Collider* (LHC),

que é um **anel de colisão próton-antipróton**. Registre-se que neste acelerador está depositada a esperança de descobrir o **bóson de Higgs**, que é a partícula responsável pela massa das demais partículas elementares, porém, não a sua própria massa [Mario Novello, *Cosmos e Contexto 1* (Dezembro, 2011)]. Uma primeira tentativa não obteve êxito em setembro de 2010. Contudo, no final de 2011, o LHC anunciou que já existem indícios de sua existência, porém sua confirmação está anunciada apenas para o final de 2012



[ANTERIOR](#)

[SEGUINTE](#)