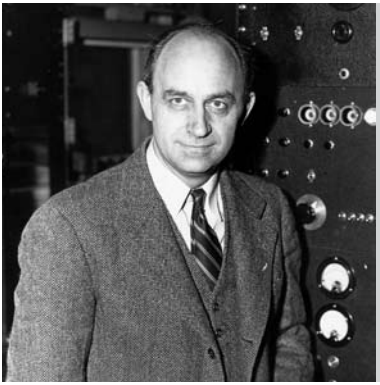
[Uma versão deste texto foi publicada em *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 31, n. 2, p. 480-485, agosto de 2014]

Fermi

E a formação dos físicos no Brasil*

Restringir esta resenha apenas à análise da recém-lançada biografia do físico italiano Enrico Fermi (1901-1954) seria limitar – e, portanto, empobrecer – o contexto da iniciativa da coleção de biografias, publicadas pela Editora Livraria da Física (São Paulo) e assinadas por José Maria Filardo Bassalo, pesquisador aposentado da Universidade Federal do Pará, e Francisco Caruso, pesquisador da Universidade do Estado do Rio de Janeiro e do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas.

Para a contextualização da coleção, será preciso fazer aqui uma digressão que será desnecessária para alguns, longa para



Enrico Fermi
Crédito: Wikimedia Commons

outros e incômoda para a maioria. A ela, portanto: o(a) leitor(a) conceberia um maestro de uma orquestra sinfônica renomada que nunca tenha ouvido e estudado Bach, Beethoven ou Mozart? Ou um pintor célebre que nunca tenha visualizado e observado detalhadamente um Picasso, Rembrandt ou da Vinci?

Certamente, improvável.

No entanto, vem, agora, uma pergunta (para muitos) inconveniente: por que há muitos físicos – no caso, o adjetivo 'muitos' é um eufemismo para 'a maioria' – que nunca leram um original, por exemplo, de Einstein, Bohr, Dirac, Heisenberg, Schrödinger, Feynman, entre outros 'clássicos'? Não é difícil perceber que a falta desse conhecimento histórico – se crônica, mesmo entre pesquisadores experientes – é aguda entre jovens pós-graduandos e recém-doutores.

Talvez, possa-se optar por uma resposta simples para a pergunta do parágrafo anterior: é possível ser um bom pesquisador na área de física (de ciências, na verdade) sem que se tenha um mínimo de conhecimento histórico do campo em que se atua.

Achamos, assim, inconcebível que artistas, escritores e músicos não conheçam (bem) as obras dos mestres que os antecederam. Mas consideramos normal que um recém-doutor em física nem mesmo tenha lido os cinco artigos publicados por Einstein em 1905 – que, não por acaso, é denominado Ano Miraculoso da Física.

Para dar riqueza ao debate, vale aqui apresentar outra resposta (talvez, incômoda) sobre o porquê dessa estranha assimetria na formação entre profissionais de ciência e os de outras culturas: formamos 'técnicos' (aspas necessárias) com PhD e não físicos (matemáticos, químicos, biólogos etc.) no sentido amplo [Em tempo: esse diagnóstico, relatado a este signatário há alguns anos em uma conversa informal, foi feito por um físico com bom conhecimento em história da ciência].

A assimetria torna-se ainda mais aguda se considerarmos que, para o historiador marxista Eric Hobsbawm (1917-2012), a ciência foi a cultura mais importante (e influente) do século passado – bas-

ta olhar o papel dela (para o bem e para o mal) nas duas guerras mundiais, que, sem dúvida, moldaram o mundo contemporâneo.

Essa ausência de conhecimento histórico na formação de doutores em ciência seria resultado de uma visão pragmática? Ou seja, formá-los logo para que passem a produzir mais cedo e, portanto, sejam mais produtivos? Ou teria a ver com uma das (várias) arrogâncias de cientistas em relação às humanidades, isto é, seria um tipo de efeito colateral invertido (e perverso) do que foi exposto, em 1959, pelo físico e escritor britânico C. P. Snow (1905-1980), em sua palestra 'As duas culturas?'

Seja qual for a resposta (ou respostas), o fato é que, no Brasil, pelo menos, dá-se ao estudante de física apenas uma das pernas de apoio dessa disciplina – e não é difícil ver que, desse modo, o equilíbrio é instável. Para que essa cultura se mantenha em pé, seria preciso oferecer àquele jovem (de graduação ou pós) os outros dois apoios intrínsecos à (e indissociáveis da) física: sua história e sua filosofia.

Poderiam perguntar os mais (ou os tais) pragmáticos: para quê? Afinal, isso os tornaria melhores físicos (matemáticos, biólogos, químicos etc.)? Novamente, a resposta é difícil, até porque uma formação assim nunca foi prioridade no Brasil. E um dos motivos (talvez, o principal) é que grande parte dos professores/orientadores não tem essa formação ampla em física – ou seja, falta-lhes a porção humanística da cultura que denominamos física. Portanto, o cenário ideal (porém, muitíssimo improvável) seria o seguinte: institutos, centros e departamentos terem historiadores da ciência e filósofos da ciência – um de cada já seria suficiente – para não só fazerem pesquisa e publicarem em suas respectivas áreas, mas também para prover os graduandos e pós-graduandos com tal cultura humanística.

Em meio a tantas dúvidas e perguntas aparentemente sem respostas, parece haver, pelo menos, uma certeza: uma formação ampla expandiria o cabedal de cultura dos estudantes, dando a eles uma visão mais ampla e rica do mundo. E isso, convenhamos, mal algum faria a esses jovens. Pelo contrário, como fica patente nas

(sábias) palavras do físico britânico Freeman Dyson – que, por sinal, tem formação cultural ampla e sólida: "Ciência é apenas uma pequena parte da capacidade humana. Obtemos conhecimento de nosso lugar no universo não só da ciência, mas também da história, da arte e da literatura." ('Science on the rampage', *New York Review of Books*, 5 de abril de 2012).

É justamente nesse sentido que a coleção de biografias lançada por Bassalo e Caruso é um passo louvável: mostrar aos estudantes de exatas – e, claro, aos pesquisadores já calejados pela vida de laboratório ou pelas folhas de papel em branco – que eles pisam sobre história; que ciência é um empreendimento coletivo; que, se alguns poucos se destacam nessa cultura, é porque – para usar a bela frase atribuída a Newton – "apoiaram-se no ombro de gigantes"; que os frutos colhidos hoje foram semeados por gerações passadas.

Outro mérito da coleção: sua brevidade – afinal, isso é bem conveniente em tempos em que a enxurrada de informação disponível faz faltar tempo aos que buscam cultura de forma sistematizada.

Fermi tem 12 capítulos curtos e um de sugestão de leituras complementares. O formato de livro de bolso é igualmente apropriado – é prazeroso carregar consigo um livreto e poder lê-lo em qualquer lugar. O livro (e também os outros títulos) não escondem as fórmulas; portanto, são para iniciados no instrumental matemático.

Fermi também merece aqui uma contextualização igualmente ampla. A segmentação da ciência depois da Segunda Guerra enfatizou a figura do especialista. Assim, nos anos seguintes ao conflito, poderíamos classificar – ainda que grosseiramente – os físicos em três grandes grupos: teóricos, experimentais e construtores de máquinas (principalmente, aceleradores de partículas), como aponta o norte-americano Peter Galison, em seu soberbo (e indispensável) *Image & Logic* (Imagem & Lógica; University of Chicago Press, 1997).

Fermi é dito o último dos grandes teóricos e experimentais – a afirmação, do ponto de vista da história da ciência, não faz sen-

tido, mas dá algum entendimento do alcance dos trabalhos desse cientista. Sua obra, nessas duas modalidades de fazer física, sem dúvida, impressiona. Aprendemos na biografia que seu espectro de interesses foi tão amplo que se interessou até pela existência (ou não) de extraterrestres – esse tema era efervescente na década de 1950 e na seguinte, e pesquisadores igualmente gabaritados se dedicaram a ele.

Fermi é produto do período entre as duas guerra mundiais – portanto, anterior àquela especialização. E um ponto fora da curva em um ambiente (no caso, Itália) em que a física era pouquíssimo desenvolvida quando comparada a países como Alemanha, França e Reino Unido. Sua formação, aprendemos também no livro, foi a de um autodidata, com enorme pendor para a matemática e as ciências em geral.

Como apontam Bassalo e Caruso, Fermi destacou-se desde os bancos escolares: foi aluno brilhante, e suas potencialidades foram logo reconhecidas por seus professores.

No prefácio, Henrique Fleming, pesquisador aposentado do Instituto de Física da Universidade de São Paulo, destaca uma das características marcantes do modo com que o italiano fazia sua física: simplicidade. Dada a magnitude da obra, tal receita chega a soar paradoxal. Essa simplicidade o qualificou como um grande divulgador da ciência e, nos ensina a biografia em questão, como, talvez, o único Nobel de Física com um livro voltado a alunos do ensino médio – por sinal, Caruso e Adílio Jorge Marques, do Instituto do Noroeste Fluminense de Educação Superior, publicaram artigo na revista *Estudos Avançados,* da USP (v. 28, n. 82, 2014) sobre a passagem de Fermi pelo Brasil, com ênfase na cobertura da imprensa dedicada ao físico.

Fermi produziu a chamada estatística quântica – hoje, denominada estatística de Fermi-Dirac – para uma classe de partículas denominada, em sua homenagem, férmions (dotados de *spin* fracionário). Entre tantos outros trabalhos importantes, dele é também a belíssima teoria do decaimento beta, processo no qual um nêutron se transforma num próton, num elétron e num an-

tineutrino. Feita em 1934, essa teoria ainda é válida em seu 80º aniversário.

Porém, Fermi sempre será lembrado pela obtenção da primeira pilha atômica, ou seja, a obtenção da fissão nuclear em regime controlado – voltaremos ao tema.

Fica aqui a sugestão à editora de preparar versões digitais da coleção – certamente, isso tornaria os títulos mais atrativos para uma geração de estudantes e cientistas acostumada a telas e que começa a ver no papel alguma estranheza. Sem contar o fato de que os custos de produção certamente fariam cair o preço dos exemplares. Outra sugestão: um sumário, no início ou ao final, para facilitar a navegação do leitor.

O físico norte-americano Steven Weinberg, em artigo para a revista *Nature* (27/11/2003), oferece, aos mais jovens, quatro regras de ouro para uma carreira em ciência. A última dela nos interessa aqui: "Finalmente, aprenda algo sobre a história da ciência ou, no mínimo, sobre a história de sua própria área de pesquisa". Com isso, segue ele, "você pode ter grande satisfação ao reconhecer que seu próprio trabalho em ciência é parte da história".

Mas o que parece ser o ponto central do argumento de Weinberg é o seguinte: a história da ciência permite perceber as implicações culturais dos resultados científicos. E, nesse aspecto, ele cita um caso emblemático: a descoberta da natureza da radioatividade pelo físico de origem neozelandesa Ernest Rutherford (1871-1937), Nobel de Química de 1908, e pelo químico britânico Frederick Soddy (1877-1956), também Nobel de Química (1921). Essa descoberta levou à chamada transmutação nuclear: ao emitir radiação, um elemento químico se transforma em outro.

Se ficarmos apenas com os detalhes técnicos da radioatividade e da teoria da transmutação – como, em geral, é ensinado para os alunos de exatas –, perdemos a imensa riqueza das implicações (científicas, sociais e religiosas) à época dessas ideias: i) a possibilidade de calcular com precisão as idades da Terra e do Sol e, assim, derrubar argumentos de paleontólogos e geólogos contra os bilhões de anos de existência desses corpos; ii) facilitar o cami-

nho para aceitação da evolução pela seleção natural; iii) fazer com que católicos e judeus tivessem que abrir mão do sentido literal da Bíblia.

Caso semelhante poderia ser aplicado a Fermi: estudar, com pormenores, a primeira pilha atômica e descrevê-la pela perspectiva apenas do processo científico da fissão nuclear. Deixaríamos de ver que esse feito, capitaneado por Fermi, está na origem da construção da bomba atômica e da energia nuclear para fins pacíficos, cujas consequências sociais, políticas e econômicas moldaram a sociedade desde aquele 2 de dezembro de 1942.

Com sua pilha atômica, Fermi teve papel importante num cenário que se esboçou depois da Segunda Guerra e que o historiador russo da física – no belo *Stalin's Great Science* (World Scientific, 2004) – denomina "metafísica da Guerra Fria": governos de vários países (inclusive, do Brasil) passam a perceber que poder (político e econômico) depende do conhecimento.

Os resultados teóricos e experimentais de Fermi – sem dúvida, um dos maiores físicos do século passado – ajudaram a moldar um novo mundo. E devemos saudar a iniciativa de Bassalo e Caruso em dar a chance aos mais jovens de conhecer detalhes de como se deu essa transformação.