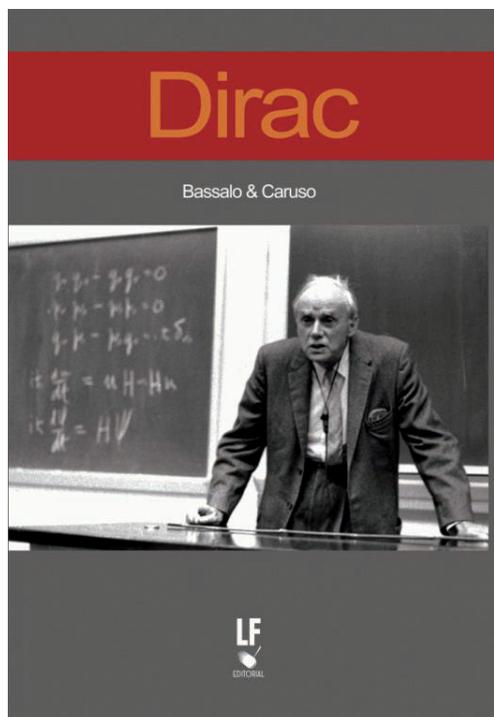


RESENHA

Dirac⁺

José Maria Filardo Bassalo e Francisco Caruso
Editora Livraria da Física, São Paulo, 2013, 1ª edição, 110 p
ISBN: 978-85-7861-188-0

Os Professores Bassalo e Caruso trazem a público uma peça agradabilíssima que atende tanto a gregos quanto a troianos. Trata-se de um livro bastante pertinente para pesquisadores em teoria quântica de campos e em física das interações fundamentais como muito bem argumentou o Prof. José Abdalla Helayëll-Neto no seu prefácio, e o é igualmente pertinente para quem cultiva a educação científica como expediente da mais alta importância para a formação de novos valores humanos, bem como ainda para um público com interesses gerais. Certamente, é ainda muito mais pertinente para quem se interessa por tudo isso em conjunto. Deste modo, constitui-se em algo feito sob medida para leitores de largo espectro, pois enseja leitura ágil, sem per-



⁺ Dirac

da do necessário rigor, o que é garantido pelo brilhantismo e pela competência de seus autores o que corrobora integralmente o que escreveu no texto de quarta capa o Prof. Dionísio Bazeia.

Paul Adrien Maurice Dirac, uma personalidade enormemente admirável sob qualquer aspecto que possamos imaginar que seja passível de causar fascinação, inclusive, e talvez até principalmente, por ter sido um homem estranho: um homem muito, muito estranho.

Na pág. 94 leio que Niels Bohr se admirava pelo fato de que os problemas filosóficos levantados pela mecânica quântica não suscitarem interesse em Dirac. Mas será que isso é de todo verdadeiro? Ou seria isso mais um aspecto de estranheza deste homem enigmático? Em larga medida, a estupenda epígrafe escolhida por Bassalo e Caruso para o livro, sem dúvida, constitui-se em um contraexemplo de um pressuposto desinteresse epistemológico de Dirac. Ora, se a matemática é um jogo com regras inventadas pelos matemáticos e a física é um jogo com regras inventadas pela Natureza, então a adequação, ainda que parcial, das estruturas da mente humana que inventa a matemática, por um lado, e as estruturas da Natureza por outro, constitui-se, ela própria, numa espécie de isomorfismo parcial entre o que pensamos e conjecturamos sobre o mundo, por um lado, e o mundo fora de nós próprios, por outro. Isomorfismo parcial sim, pois não necessariamente toda e qualquer matemática descreve o real. Haveria problema mais genuinamente epistemológico que este? Todo problema que suscita a categoria conhecer ou que levanta problemas acerca do conhecimento, é definitivamente, um problema epistemológico. E trata-se aqui de um recorrente problema que tocou no fundo da alma a pensadores como Pitágoras, Platão, Copérnico, Leonardo da Vinci, Galileu, Einstein, Schrödinger e Wigner, este último cunhado de Dirac e responsável por um maravilhoso e famoso artigo sobre o tema. Nada mais natural do que o estranho homem Dirac também ter se tocado por ele. Em suma, como nem tudo o que se diz se faz, o fato de Dirac ter perpassado a Bohr a ideia de não ter interesses filosóficos, não necessariamente isso deve significar que ele, no fundo de seu espírito estranho, não o tivesse; deste modo, é prudente que acreditemos apenas parcialmente em suas palavras. A complexidade e a estranheza deste homem excepcional passam por aí. O seu interesse ainda que não confessado, foi muito provavelmente encorajado, tal como Bassalo e Caruso asseveram, pelos ensinamentos do filósofo Charlie Dunbar Broad (1887-1971) durante seu período em Bristol de 1920 a 1923. Bassalo e Caruso escrevem a propósito (p. 6): “O jovem Dirac parece ter ficado encantado com o modo pelo qual ideias fundamentais, expressas em linguagem matemática, podem ser usadas para descrever as leis da Natureza”.

Se o taciturno homem que fez com que seus colegas carinhosamente inventassem a unidade de um dirac (dirac = palavra/hora) para caracterizar a sua atitude avessa à tagarelice, em parte devido à sua formação pragmática de engenheiro elétrico de não jogar conversa fora, este pragmatismo, contudo, não o impediu de conjecturar sobre a antimatéria: o pósitron, parceiro do elétron. Conjectura estupenda, confirmada experimentalmente por Anderson logo depois de Dirac, e ainda no calor da admiração de físicos boquiabertos. O pósitron e o elétron juntos podem se aniquilar e dar vazão a fótons gama e também em condições propícias também há o fenômeno da formação de pares elétron/pósitron. Ambos os fenômenos, desconhecidos e até mesmo impensáveis pelos físicos do século XIX e das primeiras décadas do século XX, revelaram um mundo concreto e profundamente evanescente no domínio de altas energias. Mas este caráter evanescente das altas energias não pode ser confundido com uma pressuposta dissolução da realidade. De fato, não se trata de uma dissolução do real e sim de uma constatação de uma realidade física diversa daquela a que estamos habituados na faixa de energia em que a vida é possível e que requer um grau acentuado de estabilidade química.

Não é estranho que o homem talvez mais esquisito da física e de comportamento tão pragmático que exercia uma economia exagerada de palavras pudesse ter conjecturado assim tão brilhantemente sobre a antimatéria?

Com tantos problemas concretos que nos afligem, por que um homem aparentemente pragmático houvera se interessado por uma hipótese tão “desnecessária” e tão “conto de fadas” quanto a antimatéria?

E quanto à beleza como critério de verdade? E se não quisermos uma palavra tão contundente quanto *verdade*, poderíamos reformular a questão assim: E quanto à beleza como critério de excelentes teorias capazes de descrever e principalmente capazes de explicar o real? O que poderíamos dizer? Dirac perseguia obsessivamente a beleza como princípio que orientasse a sua pesquisa da realidade física, no sentido em que quanto mais belas fossem as teorias, mais conteúdos de verdade elas teriam. Certamente, trata-se de tese controversa, mas é possível entender as razões de Dirac. Ora, se numa conversa com Freeman Dyson, Dirac houvera dito (p. 50) com respeito à eletrodinâmica quântica que “eu teria pensado que as novas ideias fossem corretas se elas não fossem tão feias”, penso então que uma interpretação razoável para esta declaração seria que ele não se sensibilizava com fetiches de precisões colossais de medidas tais como as que representassem acordos empíricos com 12 casas decimais, se essas teorias fossem feias. Bassalo e Caruso escrevem (p. 50): “Dirac preferia aceitar a introdução de um *cutoff* na teoria, mesmo pagando o preço da perda de sua invariância relativística, do que aceitar que se desprezem infinitos”. Contornar os infinitos com os métodos de renor-

malização era algo muito feio para Dirac e por isso mostrou o seu descontentamento com grande convicção e senso estético. Além do mais, *fittings* maravilhosos podem não dizer muita coisa sobre o real ao passo em que algumas discrepâncias, sejam elas pequenas ou grandes, podem dizer muito sobre o real, ainda mais se forem consequências do confronto de belas teorias com a experiência. E se essas forem belíssimas, teriam primazia ainda maior. Deste modo, por mais que nos pareça estranho e por mais que isso suscite controvérsias, sem dúvida, o critério da beleza, ou seja o critério estético, constitui-se também em critério epistemológico válido.

Além disso, o Programa diraciano do *horror ao infinito* não se constitui tão somente em critério a um só tempo estético e epistemológico. Ele tem raízes históricas. Três exemplos anteriores a Dirac são elucidativos: (1) Copérnico sabia das duas alternativas para explicar o porquê de ao longo de 24h há dia e noite alternadamente; a primeira delas é a geocêntrica na qual o Sol e todo o Universo fazem uma volta completa em torno de uma ínfima poeira que permanece parada que é a Terra; a segunda é parar todo o céu e fazer a ínfima poeira realizar uma rotação completa em torno de seu eixo ao cabo de 24h; como o universo é imenso, então a primeira não é razoável, pois leva a um movimento *infinito* que segundo Aristóteles viola a ordem cosmológica; logo, para não cair no infinito, o ainda parcialmente aristotélico Copérnico, opta pela segunda que implica na rotação diurna da Terra e conseqüentemente na adoção heliocêntrica; (2) o tempo e o espaço absolutos de Newton se acordam com as ações instantâneas a distância com relação às quais o infinito, sem dúvida, está presente; a teoria da relatividade restrita constitui-se em uma contraposição a isso na medida em que postula uma velocidade finita máxima no universo; (3) Com relação ao problema do corpo negro, que fundou a mecânica quântica, há a necessidade de se postular trocas de energia em unidades múltiplas $n\epsilon_0$, onde $\epsilon_0 = h\nu$ como requisito de convergência a fim de superar o infinito da assim, e um pouco anacronicamente chamada, catástrofe do ultravioleta.

Não é sem razão que o engenheiro Dirac nas tradições aristotélica, einsteiniana e planckiana, manifestou o seu *horror ao infinito* e criticou as práticas de renormalização vigentes em eletrodinâmica quântica. O engenheiro Dirac moderou eventuais excessos da loucura criativa do físico Dirac e de outros físicos. E tudo isso, podemos interpretar, por razões estéticas, epistemológicas, históricas e até mesmo pelo conhecido bom senso dos engenheiros.

Sobre a questão dirigida a Julius Robert Oppenheimer sobre a incompatibilidade entre a ciência e a poesia (p. 87) como um episódio característico de sua personalidade, creio que se trata bem mais de uma ironia fina e bem humorada para

expressar duas maneiras distintas e até mesmo complementarmente contraditórias de que dispõe o espírito humano para contornar a realidade. Ora, se a ciência procura tornar coisas complexas em coisas compreensíveis ao passo em que a poesia procura transformar coisas que estão ao alcance de todos em coisas incompreensíveis, penso que os termos respectivamente, *compreensíveis* e *incompreensíveis* devem ser entendidos como duas maneiras igualmente válidas e ambas muito pertinentes para que venhamos a nos acercar da realidade. E quanto ao episódio de “corrigir” Dostoyevsky pelo fato de ter feito em um dos capítulos de *Crime e Castigo* o sol nascer duas vezes em um mesmo dia, isso corrobora mais uma vez a sua inteligentíssima e refinada ironia e o seu humor, apesar de sua esquisitice e de sua taciturnidade. Seguramente Dirac sabia perfeitamente que o “erro” de Dostoyevsky não mancharia, nem minimamente, o extraordinário brilhantismo do escritor russo.

O engenheiro elétrico precoce de 19 anos não viveu em um mar de rosas. O físico de raciocínio rápido e profundo e de brilhantíssima carreira que foi capaz de dar uma formulação unificada da mecânica quântica a partir das seminais contribuições de Heisenberg (mecânica matricial) e de Schroedinger (mecânica ondulatória) e, pouco tempo depois, ter formulado a teoria relativística do elétron a partir de uma combinação criativa da então já estabelecida mecânica quântica com a teoria da relatividade restrita, e de ter ganho o Premio Nobel de Física de 1933 aos 31 anos de idade, não teve pelo que se sabe, uma vida muito fácil. O seu pai, proveniente da Suíça, cultivava obsessivamente, e talvez mesmo de maneira patológica uma espécie de domínio da língua francesa a ponto de causar no seio da própria família um dissenso entre os falantes do francês (gozando de um status mais nobre) e os falantes do inglês que, segundo pude inferir, teriam um status menos nobre. Um de seus irmãos cometeu suicídio e atribui-se ao próprio Dirac, este homem estranho e genial, um grau moderado de autismo que talvez tivesse sido a causa precípua de tanta esquisitice; felizmente, nada disso foi capaz de lhe impedir o retumbante sucesso na carreira e a continuar produzindo trabalhos seminais. O seu casamento, em 1937, com a então divorciada Margit Wigner Balasz, irmã do grande físico Eugene Wigner, parece que fez muito bem ao homem esquisito e considerado relativamente distante das mulheres. Dirac foi um bom marido e um bom pai, diferentemente de Einstein que, em carta de condolência à família de Michele Besso, lamentou-se de não ter sido um bom marido tal como o fora Michele.

Eu já conhecia o episódio Dirac/CNPq narrado no capítulo 12 intitulado muito gentilmente por Bassalo e Caruso como *Pequenas Rejeições*. A despeito de ter acontecido há mais de 30 anos, continua sendo uma das coisas mais lamentá-

veis, fato que revela nossa fraqueza institucional. A função dos memoriais é que nós possamos aprender com os nossos erros e, tanto quanto possível, a não mais cometê-los. Por isso devemos insistir neste episódio para que jamais venha a ocorrer coisa do gênero que definitivamente não dignifica nem a nossa inteligência nem a nossa racionalidade. Bassalo e Caruso, como homens elegantes e delicados, usam o neologismo *cientistocratas* para se referirem aos insensatos que solicitaram o *curriculum vitae* de Dirac e não se satisfizeram que este tenha expedido algo tão resumido.

Uma pessoa minimamente sensata seria capaz de solicitar um CV completo de Dirac quando todos nós sabemos de sua equação relativista do elétron, de seu maravilhoso livro de 1930, do pósitron, de seu Prêmio Nobel em Física, etc.?

Possivelmente na Inglaterra ninguém houvera solicitado a Dirac o seu curriculum. E mesmo sendo um homem estranho, educadamente respondeu aos *cientistocratas* dizendo que ganhara o Premio Nobel de Física em 1933 (todos sabem que compartilhado com Schrödinger), escreveu um livro sobre mecânica quântica e deu algumas contribuições à física.

É evidente, que uma eventual vinda de Dirac ao Brasil, além do valor simbólico que representaria, repercutiria muitíssimo e seria, sem dúvida, um estímulo para as novas gerações de pesquisadores e para novos desenvolvimentos. A estada de Feynman no Brasil está aí para provar que visitas do gênero são capazes de agregar valor ao que já dispomos e de nos ajudar a progredir.

Algumas palavras finais sobre o presente que Bassalo e Caruso nos brindam. O fato de tudo o que é escrito no livro, assim o é de forma muito bem documentada e circunstanciada, tanto no que concerne à física quanto no que concerne às narrativas dos episódios, constitui um *plus* deste livro, o qual tanto quanto eu saiba, é único do gênero em língua portuguesa. Tive, como leitor, o prazer de “devorá-lo” duas vezes de capa a capa e espero ainda lê-lo outras vezes, pois apesar de seu tamanho, ele também exige leitura recorrente, qualidade precípua dos bons livros. Caros leitores, concluo tomando por empréstimo Castro Alves: *Bendito aquele que semeia livros à mão cheia e manda o povo pensar!* Este é um livro a ser semeado, pois além de exercitar o pensamento, causa alegria aos seus leitores.

Jenner Barretto Bastos Filho
Instituto de Física
Universidade Federal de Alagoas