



Nem heterodoxa nem ortodoxa:
a mecânica quântica na segunda metade do século xx

Antonio Augusto PASSOS VIDEIRA

**Quantum dissidents:
rebuilding the foundations of quantum mechanics (1950-1990)**

Olival Freire Júnior

Springer

Berlin, 2015, 356 págs.

O livro, escrito por Olival Freire Jr – Professor Titular do Instituto de Física da Bahia (Brasil) e conhecido pesquisador nas áreas de história da ciência e ensino de ciências – constitui uma contribuição importante para a literatura vinculada à mecânica quântica (MQ), em particular, aquela que procura compreender os desenvolvimentos históricos das diferentes linhas de pesquisa – teóricas e experimentais – interessadas em esclarecer os fundamentos dessa teoria.

Quantum dissidents é o resultado de 30 anos de envolvimento direto do autor com a história e a filosofia da MQ, trajetória que começou com sua dissertação de mestrado sobre Paul Langevin, orientada na Universidade de São Paulo pela física e historiadora da física Amélia Império Hamburger (1932-2011), passando pela tese de doutorado, sobre David Bohm (1917-1992), defendida em 1995 na mesma universidade, mas cuja pesquisa foi coordenada por Shozo Motoyama e Michel Paty. De certo modo, o envolvimento de Freire com a área de história da MQ é contemporâneo, ou simultâneo, à história que ele conta. Ele não poderia ter decidido em meados da década de 1980 contar tal história; ela simplesmente não existia.

O foco do livro situa-se na elaboração de uma explicação coerente para um evento vivido pelas questões dos fundamentos da MQ, a saber: a passagem de uma área de pesquisa percebida como marginal para uma situação diametralmente oposta, capaz de atrair o interesse de físicos, filósofos, ou ainda, de divulgadores de ciência. A rigor, a área de informação quântica, o “produto” mais notável dessa reviravolta, desfruta hoje de uma notabilidade crescente, sendo considerada capaz de revolucionar a ciência e a tecnologia, levando-as a fronteiras situadas para além da física. Como, então, um tema, que até o início da década de 1970 era evitado por jovens pesquisadores –

preocupados com as consequências que essa opção temática teria para suas carreiras – chegou a ser coroado com, por exemplo, o prêmio Nobel de física em 2012, concedido ao francês Serge Haroche e ao norte-americano Daniel J. Wineland?

Para responder a essa pergunta, Freire lança mão de uma série de “instrumentos” usualmente empregados por historiadores da ciência que deliberadamente procuram evitar histórias internalistas ou externalistas de sua ciência. Interessado em superar essa antiga e paralisante dicotomia, Freire manipula aspectos e informações provenientes da história, sociologia, filosofia e política da ciência, sem sentir-se obrigado a privilegiar nenhum deles. As referências teóricas têm diferentes origens, em que pese certa preferência pelas ideias do sociólogo francês Pierre Bourdieu (1930-2002), e de Timothy Lenoir, sem que isso signifique desprestígio para outras perspectivas – por exemplo, as propostas por expoentes como Bruno Latour e David Kaiser. Freire entende que a inteligibilidade histórica da ciência não advém apenas do domínio de aspectos técnicos. Aqui também, no que diz respeito ao conhecimento da ciência envolvida, Freire se mostra um pesquisador arguto, com domínio da física envolvida – melhor, talvez, fosse dizer emaranhada – na história que narra. A história contada por Freire reforça a ideia de que a ciência circula, transformando-se, e transforma-se, circulando.

Praticamente todo o conteúdo do livro já tinha sido publicado sob a forma de artigos independentes, a grande maioria deles na revista *Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, alguns escritos em colaboração com colegas e estudantes. O livro, no entanto, não é uma coletânea. Na verdade, os artigos foram ligeiramente modificados de modo a formarem um todo coerente, organizado e interessante. Essas adaptações também se devem à necessidade de adequação do conteúdo às normas editoriais da Springer. Uma introdução e uma conclusão foram escritas especialmente para ele. Em semelhança com os artigos anteriormente publicados, cada capítulo contém um resumo, útil para uma apresentação condensada dos conteúdos nele trabalhados.

O livro está dividido em nove capítulos, incluindo a introdução e a conclusão. O arco temporal por ele compreendido inicia-se em 1950 e termina formalmente em 1990, ainda que algumas informações posteriores tenham sido incluídas. A título de exemplo, vale mencionar o já citado prêmio Nobel de física de 2012.

O primeiro capítulo é de natureza metodológica. Nele, Freire expõe os conceitos e os princípios teóricos que usará para compreender o surgimento da área de informação quântica, por ele apontado como sendo o exemplo mais visível e relevante da reabilitação da área de fundamentos da MQ. Como dito acima, nesse capítulo, ele reafirma sua crença de que a ciência é uma estrutura (em sentido amplo) dinâmica.

É no segundo capítulo que se inicia propriamente a história sobre a reconstrução e reconfiguração dos fundamentos da MQ. Como não poderia deixar de ser –

lembremo-nos do tema da tese de Freire –, é sobre as tentativas feitas por David Bohm (e colegas que compartilhavam sua perspectiva) que recaí a escolha de Freire para narrar a saga da MQ na segunda metade do século passado. Apesar de Bohm ser um de seus dissidentes preferidos, Freire não se permite enaltecê-lo mais do que o devido. Em outros termos – e no que interessa para seus objetivos –, Freire sustenta que os esforços de Bohm não foram suficientes para quebrar o predomínio da interpretação de Copenhague, que se manteve predominante, segundo a perspectiva ortodoxa em física, mas também em história da física, na área de fundamentos da MQ a partir da década de 1920.

O terceiro capítulo é dedicado a outra interpretação heterodoxa, que, *grosso modo*, foi contemporânea da teoria de variáveis ocultas de Bohm, mas, no caso, formulada por um físico norte-americano de Princeton, Hugh Everett III (1930-1982). Tal como a interpretação bohmiana, a de Everett sofreu pesadas críticas, a ponto de levarem seu autor a desistir de uma carreira acadêmica convencional. Aparentemente, Everett não se arrependeu de sua decisão de continuar vinculado ao complexo militar-industrial norte-americano.

O capítulo seguinte apresenta o primeiro sinal de ruptura da monocracia interpretativa então dominante, exercida pela chamada “interpretação de Copenhague”. A ruptura ocorre em torno do problema da medida (*the measurement problem*) e conta com a participação central de uma personagem da qual se poderia esperar tudo, menos o envolvimento com a heterodoxia científica, o físico norte-americano de origem húngara Eugene Wigner (1902-1995), que se envolveu em querelas científicas com jovens físicos italianos partidários de uma ideologia fortemente recusada por ele: o marxismo. Wigner, conservador assumido e físico de muitas contribuições seminais para a física nuclear, percebeu que o problema da medida não poderia ser considerado como resolvido. Isso de certo modo renovou o ambiente da MQ.

O quinto capítulo trata de uma personagem completamente desconhecida, mesmo no Brasil, país em que se deu sua atuação profissional. Freire analisa a efêmera participação que o físico brasileiro de origem austríaca Karl Tausk (1927-2012) teve nesse processo de reabilitação das questões concernentes aos fundamentos da física. Freire é convincente ao discutir como físicos, sem as devidas relações profissionais (entenda-se, respaldo institucional) e sem as alianças científicas necessárias (poderosas), comprometem suas próprias carreiras. A participação em assuntos considerados como marginais pelos líderes da física pode marginalizar seus participantes. O “triste” destino de Tausk lembra-nos que não são apenas habilidades intelectuais e conhecimentos científicos que legitimam a participação em domínios temáticos tão impregnados de controvérsia, como aquele concretizado em torno das questões interpretativas da MQ.

O sexto capítulo se debruça sobre as contribuições dadas pela situação política de finais da década de 1960 para uma renovação da atitude dos físicos frente à área de fundamentos. O foco é, agora, direcionado para a organização e a realização de uma escola de verão em Varenna (Itália), dedicada aos fundamentos da MQ. O interesse desse capítulo é duplo. Por um lado, ele se encontra na descrição a respeito dos detalhes que cercaram a escola organizada por Bernard d’Espagnat, físico teórico francês, e que quase levaram à implosão da Sociedade Italiana de Física. O segundo motivo é que, diferentemente do que se poderia esperar, foi um físico politicamente conservador – muito bem posicionado no *establishment* da física e com um prêmio Nobel a tiracolo e aqui já citado Eugene Wigner –, um dos responsáveis por mostrar que a Mecânica Quântica não estava resolvida completamente quando analisada sob o ponto de vista conceitual ou de fundamentos.

É a partir do sétimo capítulo que o livro aproxima-se da quadratura histórica responsável pela mudança de perspectiva da comunidade dos físicos frente às questões de fundamento. Freire justifica essa mudança com a realização das primeiras experiências, em finais da década de 1960, ligadas à área da óptica e montadas para testar certas consequências “bizarras” da mecânica quântica, tais como o emaranhamento (*entanglement*). De John Clauser a Alain Aspect, passando pelos famosos teoremas de Bell – referência ao físico norte-irlandês John Bell (1928-1990) –, Freire argumenta como a filosofia pode efetivamente ingressar na física. Ainda assim, trata-se, como ele mesmo observa, de um período de transição. A área de fundamentos da física ainda não desfrutava da respeitabilidade que receberia a partir da década de 1970.

O período de transição descrito no capítulo anterior não se encerra com a publicação das experiências de Aspect entre 1981 e 1982. Ele será completado ao longo da década de 1980, atingindo, inclusive, os primeiros anos da seguinte. É disso que trata Freire no capítulo oitavo. A marca dessa transição é a ausência de um foco temático unificador dos muitos grupos que começaram a dedicar-se a essas questões. Outro ponto característico dessa época é a realização de conferências especialmente dedicadas às consequências experimentais das questões anteriormente vistas como “filosóficas”. A “moral” desse capítulo parece ser que a aquisição de respeitabilidade não acontece do dia para a noite.

O último capítulo é dedicado a uma descrição comparativa de alguns dos protagonistas da história da reconstrução dos fundamentos da MQ. O recurso metodológico usado por Freire é a prosopografia, a saber, a constituição de uma biografia coletiva, na qual diferentes trajetórias são comparadas entre si a partir da determinação de um conjunto de características entendidas como comuns, tornando possível a referida comparação. Essa descrição, talvez, tenha sido redigida para pôr um ponto-final no uso da metáfora com a qual Freire construiu sua história: a de que os fundamentos da MQ

começaram como uma área frequentada por dissidentes. Afinal, como questionar uma área de pesquisa que permite a seus praticantes serem agraciados com alguns dos mais importantes prêmios concedidos na física? De fundamentos filosóficos à informação quântica, a história dos fundamentos da MQ, tal como contada por Freire, é rica, informativa e instrutiva.

Para finalizar, *Quantum dissidents* conta com um prefácio escrito por Silvan S. Schweber, um dos mais importantes e reconhecidos especialistas em história da física da atualidade, o que, por si só, já é indicativo da originalidade e qualidade historiográficas dessa obra. É interessante notar que Schweber afirma que o livro é também importante para os físicos que querem ser melhores naquilo que fazem, ou seja, o livro de Freire tem valor pedagógico. Torço para que as palavras de Schweber sejam ouvidas.☛

Antonio Augusto PASSOS VIDEIRA

Departamento de Filosofia,
Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Brasil.
guto@cbpf.br

Neither heterodox nor orthodox:
quantum mechanics in the second half of 20th century

