

CBPF-CS-001/87

O ENSINO E A PESQUISA DA FÍSICA TEÓRICA, A LIDERANÇA CIENTÍFICA  
E ACADEMICA E A POLÍTICA NA OBRA DE JOSÉ LEITE LOPES

por

Luiz Pinguelli Rosa<sup>1</sup>

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - CNPq/CBPF  
Rua Dr. Xavier Sigaud, 150  
22290 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro - COPPE  
Cidade Universitária  
21.941 - Ilha do Fundão - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

## 1 LIMITES DA HOMENAGEM

Fui honrosamente escolhido pelos meus ex-colegas do Departamento de Física Teórica e do Instituto de Física, de onde outras atividades profissionais na universidade me afastaram recentemente, para secundar o Professor Fernando de Souza Barros na homenagem ao Emérito Professor José Leite Lopes. Esta escolha homenagea-me, a mim mesmo, muito mais do que poderia eu fazê-lo ao Professor Leite, como o chamávamos quando seus alunos. Mesmo julgando tal distinção a mim concedida imerecida em face da estatura científica e intelectual do emérito homenageado, não resisti ao orgulho que esta especialíssima oportunidade me dá. Confesso-me um admirador incondicional do Professor Leite pelo seu conhecimento e pela sua virtuosidade criativa, como físico e como professor-educador, e pela sua sensibilidade política e social e sua coragem, como homem e como cidadão capaz de entender os problemas do seu país, da América Latina e do subdesenvolvimento em todos os continentes, relacionando-os com as questões da ciência e da universidade, às quais ele deu tanto de si.

A grandeza do antigo mestre me inibe nas minhas limitações pessoais, não permitindo um aprofundamento na sua obra científica, nem uma biografia acadêmica completa, esperados nesta ocasião, refugiando-me em impressões de um ex-discípulo.

## 2 O ENSINO DA FÍSICA

Tomei contato com o Professor Leite pelo seu li-

vro "Introdução à Teoria Atômica da Matéria", estudando nele os fundamentos da Mecânica Quântica na gloriosa Faculdade de Filosofia Ciências e Letras desta Universidade na Esplanada do Castelo, por volta de 1966. Aquele livro, embora introdutório à Física Moderna, baseado no curso de Física Superior, da então Faculdade Nacional de Filosofia, transparece um aspecto marcante da personalidade do autor como professor: a sua capacidade de conciliar a complexa abstração teórica e o rigor matemático com a intuição construída a partir do concreto, dos exemplos, da descrição simples de fatos. Nesta combinação está o segredo da Física e quem não o desvendar poderá ser um exímio fazedor de cálculos ou um prático fazedor de experimentos, mas não desfrutará a alegria lúdica da ciência como desafio, que Leite nos passa ensinando. O prefácio, de 1959, é revelador. Nele Leite escreve que procura "resumir o conhecimento experimental dos fatos antes de apresentar seu estudo teórico" e que "o estudante deve conhecer aquilo que vai interpretar antes de mergulhar nas eventuais dificuldades matemáticas da teoria mesma". Como obter isto no estudo da Teoria Atômica se o mundo microscópico não se revela de maneira simples ao observador, cuja intuição é sempre macroscópica? Leite diz no mesmo prefácio que "a visualização dos princípios e resultados de uma teoria física é um vigoroso elemento para a sua compreensão". E completa: "a teoria atômica, neste sentido, é também um incomparável exercício para o apuro da imaginação".

Conhecendo pessoalmente o autor destas frases pouco depois, quando retornou da França, onde fora nomeado em 1964 professor visitante da Faculdade de Ciências de Orsay, entendi melhor o que significavam. Realmente na sala de aula Leite envolvia as pessoas magicamente, como faz até hoje, indo do quadro negro,

que enchia de equações e relações matemáticas, aos quatro cantos da sala, que enchia com gestos e frases de efeito, tornando o difícil e o complexo em aparentemente fácil e simples, até em demasia, descobrindo-se depois em casa que não era tanto assim. Leite combinava como ninguém a descrição e a intuição, características da didática dos livros de Física Moderna, como o de Eisberg, e de Kaplan, escritos nos Estados Unidos, onde ele fez seu doutorado e trabalhou muito tempo, com o rigor matemático tipicamente francês que caracteriza seu livro "Fondements de la physique atomique". Sobre ele, o seu colega francês Maurice Levy escreveu "la Physique atomique, malgré sa perfection, son caractère eminentement formateur, les aperçus qu'elle ouvre sur la philosophie des sciences, n'avait pas jusqu'ici reçu dans l'enseignement supérieur français, la place qu'elle méritait ... Brillant physicien théoricien, il avait organisé l'enseignement de la Physique Moderne à Rio de Janeiro ... De cet enseignement il avait tiré un petit ouvrage en portugais qui avait retenu mon attention par l'élégance et la simplicité de son exposé." De fato é impressionante a forma convincente e harmoniosa que Leite encontra para ir da interpretação das leis da química, como a de Dalton, com que abre seu livro, até os problemas essencialmente teóricos da causalidade e da propagação das ações físicas, das simetrias das equações das mecânicas clássica e quântica, encontrando espaço para descer a detalhes didáticos raramente encontrados em livros deste tipo sobre tópicos tão variados e reunidos com felicidade, como as forças de Van der Waals de ligação intermolecular, a difusão e a dispersão da luz, os modelos de Einstein e Debye do calor específico. Ele demonstra com rigor o Teorema de Rayleigh - Jeans antes de introduzir a Lei de Planck, fugindo do açoitamento com que

os aspectos clássicos são muitas vezes tratados na introdução à Física Quântica. O curioso é que sem entender este Teorema, a quantização da energia do oscilador harmônico feita por Plank fica ininteligível enquanto que, entendendo-o, a segunda quantização na teoria do campo fica mais compreensível.

A mesma elegância observada por Maurice Lévy e a mesma fluidez acima assinalada se repetem quando Leite aborda assuntos vizinhos à vanguarda atual do conhecimento, como a teoria quântica dos campos, a que se dedicou muito em suas pesquisas e deu contribuição fundamental para a unificação da teoria da eletrodinâmica com a das interações fracas. Um bom exemplo disto é seu livro editado no México em 1977, "Introducción a la Eletrodinámica Quântica", fruto de um curso que deu no Instituto Politécnico Nacional de México. Nele, uma frase revela seu espírito crítico aguçado e ousado: "la única teoría cuántica y relativista que se puede decir que posee cierta estructura lógica es la electrodinámica cuántica, aunque tiene defectos, pues las divergencias están todavía presentes en la teoría". É cristalina neste livro a introdução feita à teoria dos propagadores de Feynman seguida de sua aplicação para o elétron relativista, tratando caso a caso das dispersões de Rutherford, elétron-próton, elétron-elétron de Bhabha, o efeito Compton, a aniquilação, chegando à questão da unificação das interações fracas e eletromagnéticas após passar com a desenvoltura didática de sempre pelas complicações da invariância de calibre e da renormalização da massa e da carga. É pitoresco notar que ele sempre preferia a "gauge" a sua tradução liberal, calibre, ao contrário da maioria.

### 3 A PESQUISA DE FÍSICA TEÓRICA

Há pouco, em 1981, Leite publicou pela Pergamon Press seu último livro "Gauge Field Theory". Foram importantes os desenvolvimentos recentes da teoria quântica dos campos, a partir das idéias da invariância de calibre, típica da eletrodinâmica e associada ao fato de o fóton ter massa nula. Estas idéias tiveram grande êxito na Física de Partículas da última década, dando Premio Nobel a Weinberg, Salam e Glashow, que as combinaram com o truque da quebra espontânea da simetria para, por uma transformação, dar massa ao bóson vetorial permitindo sua identificação com a massiva partícula portadora das interações fracas, juntando-as às interações eletromagnéticas em uma teoria unificada. E Leite tinha a ver com os primeiros passos desta realização, como reconheceu Weinberg ao citá-lo em sua apresentação ao receber o Nobel na Academia Real de Ciências da Suécia. Para se avaliar a importância deste feito basta dizer que a unificação das teorias é um dos mais cobiçados alvos intrínsecos à Física Teórica. Assim, Newton unificou a Física do Céu com a da Terra ao explicar com sua Mecânica tanto os movimentos planetários orbitais como o dos corpos em queda livre ou em trajetória balística, todos governados pela mesma Lei da Gravitação Universal. Maxwell unificou a eletricidade com o magnetismo. Einstein tentou juntar eletromagnetismo e gravitação na Teoria do Campo Unificado. Hoje, em seguimento ao êxito da unificação da eletrodinâmica com as forças nucleares fracas, busca-se ampliar a teoria para incluir as forças nucleares fortes, que não permitem soluções aproximadas por expansão em série do tipo usada nas primeiras. Este é o domínio da Cromodinâmica Quântica e do Modelo de Quarks, que pontificam hoje na Física das Partículas, com formulações ousadas como a do confinamento dos quarks.

Descrito o quadro, é preciso dizer que Leite é um dos pintores que, com trabalho e inteligência, contribuíram na criação desde as primeiras pinceladas. Em trabalho publicado na Nuclear Physics nº8, em 1958, ele propôs pela primeira vez que a constante de interação das correntes fracas,  $g_F$ , poderia ser igual à carga do elétron  $e$ . Seu ponto de partida foi a analogia geométrica do méson vetorial, trocado entre as partículas nas interações fracas, com o fóton, trocado nas interações eletromagnéticas. Como resultado, calculou a massa do méson vetorial, muito superior à do próton. Esta idéia foi retomada por Weinberg em 1967 e por Salan em 1968 e a teoria daí derivada, já referida aqui, após ser mostrada renormalizável em 1972 por t'Hooft e Veltman, foi consagrada com a descoberta das chamadas correntes neutras que elas haviam previsto. Talvez este tenha sido o acontecimento mais importante da Física de Partículas na década de 70, e Leite foi um dos seus primeiros precursores nos anos 50.

Mas, não só neste trabalho pioneiro Leite se destacou. Ele foi aluno de doutorado, em Princeton, de Pauli, um dos maiores físicos do século. Deu inúmeras e importantes colaborações à Física Nuclear, à Física de Partículas e à Teoria da Relatividade. Foi parceiro de Feynman, outro dos grandes deste século, trabalhou e publicou com vários dos mais importantes físicos brasileiros e de outros países a começar por Wataghin, o pai da Física no Brasil. Além disto, orientou muitos jovens que se tornaram competentes profissionais. Na bibliografia da Física Nuclear Brasileira sua primeira publicação surge em 1944 com Jauch sob o título "Scalar meson pair theory of nuclear forces" (Anais da Academia Brasileira de Ciência).

Nos últimos anos Leite tem-se dedicado a tentar desvendar a possível estrutura dos leptons<sup>\*</sup> e, associado a ela estuda a possibilidade de existir lepton com spin  $3/2$ , como ocorre com os hadrons<sup>\*\*</sup>. Sua especulação é buscar nas propriedades dos leptons, cujo número cresceu com o  $\tau$ , os elétrons pesados, indícios de que eles sejam compostos de partículas fundamentais, à semelhança dos quarks que, acredita-se, constituem os hadrons. A concepção predominante até agora, é a de que os leptons, ao contrário dos hadrons, sejam elementares, não compostos. Foi sobre os leptons de spin  $3/2$  a conferência que vem de apresentar no Encontro de Física de Energias Intermediárias em Gramado.

#### 4 A LIDERANÇA CIENTÍFICA E ACADEMICA E A POLÍTICA

Leite esteve envolvido na implantação e desenvolvimento de alguns grupos e instituições de pesquisa e de ensino de Física. Sua atuação foi decisiva no ensino da Física Moderna na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da velha Universidade do Brasil, depois UFRJ, onde, no entanto as condições de pesquisa eram precaríssimas apesar dos esforços de Costa Ribeiro e de Plinio Sussekind, principalmente. Foi um dos criadores, juntamente com Cesar Lattes, do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, onde trabalhou com alguns dos melhores especialistas brasileiros em Física de Partículas e Campos do seu tempo, com Schemberg e Tiomno. Colaborou com Beck, Fialho, Palmeira, Salmeron e Tiomno no projeto de um Instituto de Física Pura e Aplicada da Universidade de Brasília, a qual, nas suas origens, antes da repressão política que ainda vigora, em parte, era uma tentativa de universidade moderna no Brasil.

---

\* partículas insensíveis às interações fortes

\*\* partículas sensíveis às interações fortes

Afastado do Brasil de 1964 a 1967, pouco após voltar, assumiu a direção do Instituto de Física da UFRJ, recém transferido para a Ilha do Fundão, encontrando-o em condições precaríssimas, funcionando graças ao esforço pessoal de Anita Macedo. Chegou então a tentar a implantação de um curso de pós graduação em Física na UFRJ, pioneiro, com Plinio Sussekind, tendo como auxiliares Zieli Dutra, Simão, Sá Borges e eu próprio e como professores visitantes os físicos franceses Lestienne, Volt, Gavillet e Marechal, que estavam no CBPF convidados por Leite através da Cooperação Técnica Francesa. Chegou mesmo a haver uma disciplina de Mecânica Quântica, mas os planos foram frustrados pouco depois. Primeiramente Leite se incompatibilizou com a Reitoria e deixou a diretoria. Logo depois veio o AI-5 e a aposentadoria compulsória. A vinda de Souza Barros, prevista por Leite, foi sustada, ocorrendo só muito depois, quando então foi implantada a pesquisa e a pós graduação tal como existem hoje no Instituto.

As perseguições e o terrorismo policial fizeram Leite ir para o Carnegie Mellon, onde estava Souza Barros, que de convidado a vir para cá passou a anfitrião lá. Depois, foi para Strasbourg onde chegou a ser nomeado pelo Governo Frances para o cargo de professor permanente, caso não muito comum para cientistas estrangeiros na França. Sua partida súbita do Brasil nos deixou, a nós seus alunos na disciplina de Teoria da Matriz S, no CBPF, surpresos e assustados.

Leite, como tantos outros seus colegas, foi violentamente atingido pelo AI-5, obrigando-o a deixar o magistério público e proibindo-o de exercer a pesquisa científica em instituições com fundos públicos. Ele sempre foi um sincero, apaixonado e corajoso contestador das injustiças e dos descabros da universidade, que permanecem até hoje. Sempre se interessou pela questão do desenvolvimento científico e tecnológico condenando a importação

indiscriminada de tecnologia. Além de inúmeros artigos sobre este tema inclusive na Conferência Pugwash de 1967, publicou dois livros: *Ciência e Libertação* em 1969, com 2.<sup>a</sup> edição em 1978, e *Ciência e Desenvolvimento* em 1964.

Envolveu-se no debate da questão nuclear, tendo já em 1958 escrito um artigo na Revista do Clube Militar nº 153, "O problema da energia nuclear no Brasil". Em 1968, quando se discutia a compra do que veio a ser o atual reator Angra I, da Westinghouse, Leite, juntamente com Salmeron pronunciou-se fortemente em contrário, condenando a escolha da linha do urânio enriquecido e a importação da forma pretendida, devido à dependência que isto traria. Tive a honra de participar com ele daquele debate juntamente com Zieli Dutra, Simão e Sá Borges, então seus alunos no CBPF.

Também na sua atividade exterior à Física, Leite foi capaz de sínteses pouco comuns. Seus escritos políticos, de crítica à crise da universidade e da ciência no país, são fortes e contundentes mas não se limitam ao panfletário. Suas preocupações filosóficas, não foram só com a epistemologia, que o fez estimular uma série de publicações e seminários em Strasbourg, mas também com a natureza da ciência na sociedade e seu papel para os povos subdesenvolvidos. Em um "invited paper" a uma Conferência da Universidade das Nações Unidas realizada em Belgrado em 1979, intitulado "Science and making of contemporary civilization" ele pergunta "is the aim of science and technology to liberate man or to contribute to a world ruled by the repression of the many poor by the few rich?" Presente a esta conferência, tive a oportunidade de sentir seu prestígio intelectual fora da Física, entre cientistas de outras áreas e filósofos. Mas, ele não deixa jamais de militar na política, sobre o concreto, conforme mostrou no debate com José Arthur Gianotti na reunião da SBPC de Belém, em 1983, publicada no livro "O Público

e o privado, o poder e o saber", onde diz com seu humor ferino: "No Brasil , país de sol, não será de estranhar que técnicas e equipamentos para a utilização da energia solar sejam finalmente importados de países polares".

Foi com muita alegria que, cerca de um ano antes da Anistia, fui procurá-lo em Strasbourg, aproveitando a oportunidade de uma conferência, para convidá-lo a vir ao Brasil. Leite foi um dos primeiros cientistas atingidos pelo AI-5 a retornar do exterior, para um curto período no Instituto, e logo ao chegar no Galeão não hesitou em fazer declarações à imprensa que o aguardava, com sua coragem e destempero verbal muito bem conhecidos. Infelizmente, a volta definitiva após a Anistia não se deu em condições corretas, para não só ressarcir as injustiças passadas, como para permitir uma condição razoável de ensino e pesquisa na universidade.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço aos colegas Zieli Dutra Thomé Filho e J.A. Martins Simões a cooperação na discussão deste texto.