

OLHANDO PARA O FUTURO, DESAFIOS PARA O ENSINO DE FÍSICA, NA ESCOLA E NA CULTURA, APÓS QUASE CEM ANOS DOS TRABALHOS DE EINSTEIN

João Zanetic^a

^aIFUSP

Preâmbulo

Einstein, além de ter sido a maior personalidade da física do século XX, foi um dos mais importantes intelectuais da primeira metade desse mesmo século. Por esse motivo, num evento que reúne pesquisadores em ensino de física, é sempre útil abordar algum tema relativo à contribuição de Einstein a esta atividade.

Em parte devido ao mito em que se transformara ainda em vida, Einstein sempre era convidado a manifestar-se nas mais variadas efemérides culturais, sobre as conjunturas políticas e sociais, sobre a biografia das grandes figuras da história da ciência, sobre as variadas manifestações religiosas, enfim, sobre toda uma extensa gama de temas universais que afetavam a humanidade à sua época.

Essa múltipla atividade de Einstein tornou-se bastante intensa nos últimos quarenta anos de sua vida. Daí surgiram inúmeras publicações que deixaram um testemunho para a posteridade da variedade de seus interesses culturais e políticos. Einstein também viajou muito pelos mais diferentes países de todos os continentes, surgindo daí também um conjunto impressionante de entrevistas e palestras que ampliaram essa herança cultural.¹

No campo mais específico da atividade científica o nome de Einstein não se restringiu às contribuições revolucionárias dadas aos diferentes campos da Física em que atuou no início do século XX, ele também deixou muitas reflexões de natureza metodológica e epistemológica que influenciaram cientistas de diferentes áreas do conhecimento, de filósofos da ciência de diferentes escolas e, finalmente, de pesquisadores em ensino de física. Mesmo no Brasil, na nossa área de atividade, encontram-se inúmeras pesquisas e atividades focalizando os mais variados aspectos relacionados aos trabalhos de Einstein: diferentes cursos de relatividade, tentativas de elucidação de controvérsias históricas sobre a origem de suas idéias relativísticas, resistência dos alunos na apreensão de seus conceitos, etc.²

¹ Pais, Abraham. *Sutil é o Senhor... A Ciência e a vida de Albert Einstein*, Editora Nova Fronteira, 1995. Basta uma corrida de olhos nessa bela biografia para termos uma idéia da complexidade do pensamento e das múltiplas atividades desenvolvidas por Einstein.

² Apenas para exemplificar algumas contribuições dos últimos vinte anos menciono duas representativas

Mesmo reconhecendo a existência dessas pesquisas, ainda devemos lamentar que o século XX já terminou e que a física contemporânea nele desenvolvida não atingiu nossas salas de aula do ensino médio. Por isso, quando pensamos na ausência das diversas contribuições de Einstein à cultura contemporânea, indo muito além dos limites do campo científico que ele mais dominava, percebemos o quanto ainda temos de caminhar para marcar uma forte presença da física na formação do homem contemporâneo e do homem do futuro. Enfim, *olhando para o futuro*, deparamo-nos com inúmeros *desafios para o ensino de Física, na escola e na cultura, após quase cem anos dos trabalhos de Einstein*.³

Resumo

1. Nesta breve conferência pretendo abordar apenas algumas dessas contribuições de Einstein focalizando, em particular, possibilidades interdisciplinares e epistemológicas que o tema proposto para esta mini-conferência pode inspirar.

2. Embora o tema da palestra sugira os trabalhos de 1905, vale a pena salientar que mesmo nos dois artigos publicados há exatamente cem anos, em 1902, na mesma revista *Annalen der Physik* que publicou seus artigos mais famosos, Einstein já estava em busca de princípios universais. Planck, para mencionar outro contemporâneo importante desse período, também desde muito jovem, se encontrava nessa mesma busca que levou-o à idéia do quantum. Além disso, num dos artigos de 1902, Einstein procurou uma base comum para as forças moleculares e gravitacionais, renunciando o seu futuro esforço de construção da unificação teórica de vários campos da física.⁴ Temos aí a presença de uma das bases de sua lição epistemológica.

3. Destacarei alguns exemplares da literatura universal que se inspiraram e/ou mencionaram aspectos da vida e trabalho de Einstein. Eis um exemplo de um paralelo entre um escritor e o cientista: de um lado, no romance *Os irmãos Karamazov*, de Dostoiévski, uma das leituras preferidas de Einstein, encontramos as inquietações racionalistas e religiosas que levaram os irmãos Ivan e Aliósha a desprezar a tão desejada paz e harmonia universal caso ela fosse conquistada às custas do menosprezo a destinos individuais; do outro lado, na obra de Einstein, encontramos a busca da harmonia cósmica que, embora baseada no coletivo das

do início e do fim desse período: Villani, Alberto. *Análise de um curso de introdução à relatividade*, Rev. Ens. Fís. 2 (1), 21, 1980; Rodrigues, C. D. O. e Pietrocola, Maurício. *A abordagem da relatividade restrita em livros didáticos do ensino médio e a transposição didática*. II Enc. Nac. Pesq. Educ. Ciênc. (2000).

³ Embora a Comissão Organizadora do VIII EPEF tenha me autorizado a modificar o título, resolvi mantê-lo e fazer a minha interpretação da sugestão enviada no convite para a palestra.

⁴ Stachel, John. *Einstein's Miraculous Year*. Princeton University Press, 1998.

partículas, não podia ignorar o "destino" de uma única partícula individual.⁵ Afinal, "*Deus não joga com dados*", teria afirmado Einstein.

4. Procurarei partilhar com a assistência algumas outras lições epistemológicas que podem ser derivadas da aproximação de idéias de Einstein com as de intelectuais de outras áreas do conhecimento. Por exemplo com as de Umberto Eco, quando este traça paralelos originais entre a construção científica e a criação artística. Aqui novamente nos encontramos num terreno que muito interessa aos que trabalham com o ensino de ciência através da interdisciplinaridade. Em particular, abordarei o conceito de "obra aberta" que atua como uma "metáfora epistemológica", termo pelo qual Eco conjectura que as operações culturais desses dois campos do conhecimento - arte e ciência - acabam se cruzando e, talvez, apresentando uma certa complementaridade de construção total sobre a realidade.⁶

⁵ Kuznetsov, Boris. *Einstein and Dostoyevsky*. Hutchinson Educational, 1972.

⁶ Eco, Umberto. *Obra aberta*. Editora Perspectiva, , 8ª edição, 1991.