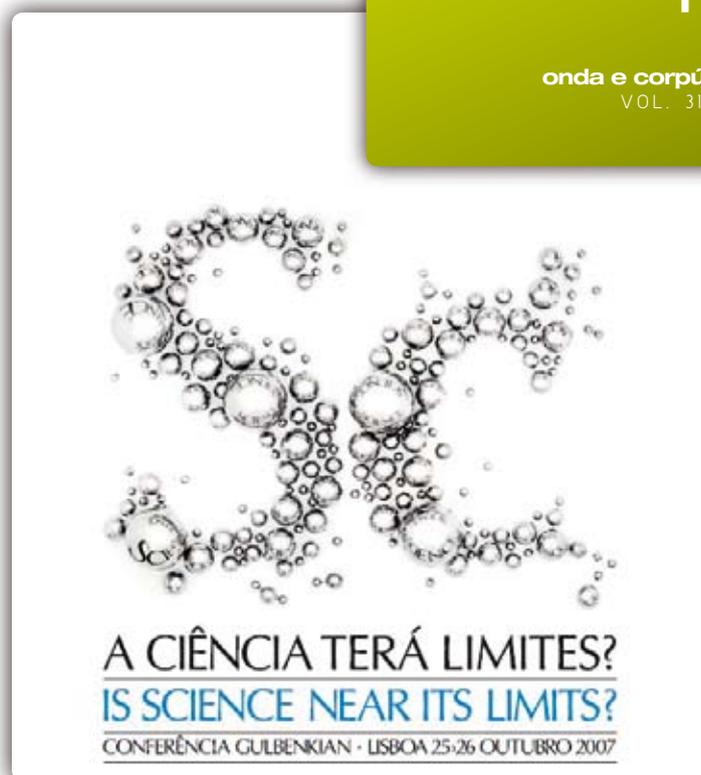


Teoria de cordas: Ata ou desata?

Filipe Moura
Teresa Peña
Tânia Rocha



DURANTE UM DOS INTERVALOS ENTRE SESSÕES DA CONFERÊNCIA “ A CIÊNCIA TERÁ LIMITES?”

([HTTP://WWW.GULBENKIAN.ORG/CIENCIATERALIMITES/MAIN.HTM](http://www.gulbenkian.org/cienciateralimites/main.htm)) OCORRIDA NA FUNDAÇÃO CALOUSTE GULBENKIAN, E QUE REPORTAMOS JÁ NA GAZETA DE FÍSICA¹, TIVÉMOS A OPORTUNIDADE DE ORGANIZAR UM DEBATE ENTRE LUIS ALVAREZ-GAUMÉ (CERN, GENEBRA), DIETER LÜST (LUDWIG-MAXIMILIANS UNIVERSITY) E PETER WOIT (COLUMBIA UNIVERSITY).

Pensávamos que a conversa iria ser curta, mas, inesperadamente, o debate foi-se estendendo e auto-alimentando com o interesse das observações e a vivacidade dos intervenientes. Apresenta-se aqui uma pequena amostra. Outros excertos irão sendo publicados em números futuros.

QUANTIFICAÇÃO DA TEORIA DA GRAVIDADE

FILIFE MOURA (GAZETA DE FÍSICA) – Será que é mesmo preciso introduzir quantificação na teoria da gravidade?

WOIT – Penso que o problema da gravidade quântica advém de ser tão difícil, senão impossível, obter resultados experimentais. Talvez tenha de ser investigada de uma forma diferente daquela a que os físicos estão habituados. As pessoas deviam pensar e trabalhar nesse sentido.

ALVAREZ-GAUMÉ – Intelectualmente, será muito frustrante se a gravidade, que foi a primeira força a ser conhecida, for completamente diferente das outras. Poderá suceder, por exemplo, que a gravidade seja apenas uma consequência das outras interacções, tal como a força de Van der Waals resulta do electromagnetismo. Mas essa descoberta ainda não aconteceu. Por isso, de certa forma, somos forçados a pensar se, e como é que, o espaço e o tempo podem também ser considerados no contexto do paradigma quântico.

LÜST – Do meu ponto de vista, há situações físicas que necessitam da gravidade quântica. Além de me parecer que seria esteticamente desagradável se a gravidade ficasse fora da descrição quântica. Há situações que precisam de uma versão quântica da gravidade, como os buracos negros, que sabemos existirem na natureza. Por isso estamos à procura da gravidade quântica. Por outro lado, quando se junta a gravidade ao mundo quântico surgem mais condicionamentos que antes. Por exemplo, logo que se introduz o gravitão, a partícula quântica para a gravidade, obtém-se

1. Gazeta de Física, Vol30-nºs 3/4, pg 26 e pg 35 (2007).

uma condição restritiva para as cargas eléctricas das partículas: o somatório delas tem de dar zero. Isto é de facto verdade no modelo padrão, mas sem o gravitão continuaria a ser um mistério. Por isso pode-se dizer que as condições de consistência que se obtêm ao acoplar a mecânica quântica à gravidade são indícios indirectos muito fortes de que há quantificação na gravidade.

WOIT – Concordo que é necessário quantizar a gravidade, e perceber como se junta a teoria quântica e a gravidade, mas o que me preocupa é que depois se encontram 10 ou 500 teorias de gravidade quântica, e não uma única.

AG – A teoria a dez ou onze dimensões é única, com diferentes estados fundamentais. Há aqui uma confusão de base. Se olharmos para qualquer teoria física com quebra de simetria, os vários vácuos que surgem correspondem a estados ligados diferentes. Mas a teoria é só uma.

WOIT – Compreendo que é essa a situação, mas isso é o que gostaria que fosse verdade. Infelizmente, não sabe se de facto é de esperar que seja assim....

AG – É como nas teorias de campo a 4 dimensões que contêm solitões [que foram descobertos mais tarde]. É claro que as pessoas demoraram algum tempo a compreender que os solitões faziam parte da teoria, e que não tinham sido introduzidos à pressão na teoria mas faziam parte dela ...

WOIT – Penso que seria muito melhor se as pessoas que trabalham na teoria de supercordas fossem mais precisas. Fico um pouco irritado quando se fazem afirmações a dar a entender que se compreende muito mais do que na realidade compreendemos. Um dos problemas da teoria de cordas é que é um assunto tremendamente complexo e é muitíssimo complicado dizer o que se sabe e o que não se sabe. (...)

A ATRACÇÃO DOS JOVENS FÍSICOS PELA TEORIA DAS CORDAS

JOÃO CARAÇA (FUNDAÇÃO CALOUSTE GULBENKIAN)

– Estará a teoria de cordas a obstruir a criatividade dos físicos teóricos, sobretudo dos jovens?

WOIT – Quando um jovem quer trabalhar em certas ideias, é-lhe extremamente difícil arranjar emprego, ao passo que se esse jovem quiser trabalhar nalgumas das ideias relacionadas com teorias de cordas terá hipóteses de arranjar emprego.

(...)

AG – Nós tentamos aconselhar e até dissuadir os jovens, dizendo-lhes que é uma área muito difícil. Dizemos-lhes para estudarem antes teoria quântica de campo, que é algo que de facto lhes permite fazerem outras coisas.

WOIT – Penso que é verdade que ambos os assuntos, a teoria quântica de campo e a teoria de cordas, são extremamente difíceis e exigem que se lhes dedique muito, muito tempo. Exigem experiência e competência. Surge pois aos jovens aquela questão terrível de como se vai ocupar bem o tempo. Há milhares de artigos de teoria de cordas que provavelmente se deveria ler, e há toda a teoria quântica de campo que era preciso saber. E os jovens cabam por aprender especificamente uma coisa apenas.

AG – O que os jovens querem é um bom desafio intelectual. As pessoas que se queixam da teoria de cordas não oferecem nenhuma alternativa estimulante. Não creio que a teoria de cordas esteja a roubar estes cérebros. Não é assim que as coisas funcionam, são os jovens que escolhem...

WOIT – Se uma pessoa quiser fazer investigação nalgum assunto, tem de ter pelo menos uma certa visão conjectural. O que eu não vejo agora são indícios de que esta ideia vá conseguir fazer previsões reais. Claro que podem continuar a dizer “não a compreendemos, vamos continuar a estudá-la porque não a compreendemos”. Mas eu penso que as pessoas deviam ter muito mais consciência do que está a funcionar e do que não está. Deviam estar muito mais preocupadas por se estar há tanto tempo nesta situação, e deviam também estar a pensar no que se poderá fazer e incentivar as pessoas a pensarem noutras ideias.

FM – Não seria melhor que alguém tivesse uma ideia mais simples? Por exemplo, se pensarmos no artigo de Randall e Sundrum, “An alternative to compactification”, que foi publicado há uns anos...

AG – Essa ideia deve-se a Horava e Witten. E teve, sim, um grande efeito mediático. Estou farto de tanta intervenção dos meios de comunicação. Mas a grande ideia foi descoberta por Witten num dos seus artigos em 1992 ou 1993: nas compactificações de Kaluza-Klein não podem existir fermiões quirais.

Luis Alvarez-Gaumé é doutorado em física teórica pela Universidade do Estado de Nova Iorque em Stony Brook. É membro permanente do Laboratório Europeu de Física de Partículas (CERN), onde é director da Divisão de Física Teórica.

Dieter Lüst é doutorado em física pela Universidade de Munique. É professor catedrático de física matemática na Universidade Ludwig-Maximilians e director do Instituto Max Planck em Munique. É coordenador da Rede Europeia de Ensino e Investigação “Constituintes, Forças Fundamentais e Simetrias do Universo”.

Peter Woit é doutorado em física teórica de altas energias pela Universidade de Princeton. É leitor de Matemática na Universidade de Columbia. É autor do blogue de crítica à teoria de supercordas <http://www.math.columbia.edu/~woit/wordpress> Not Even Wrong, publicado em livro em 2006.