

Enveredou pela Física pelo "prazer no raciocínio matemático" e também por ter uma certa facilidade de praticá-lo. Já a especialização em Física Estatística aconteceu "um pouco por acaso, por razões circunstanciais", mas afirma que é "um caso de paixão intelectual". Lamenta que os seus colegas brasileiros receiem tanto fazer propostas profundamente originais que não sigam necessariamente o padrão dos países cientificamente mais evoluídos do globo, embora reconheça que "imitar é bom" na medida em que isso "é o início da sabedoria". Mas, acrescenta, "a ciência só se torna realmente inovadora quando ultrapassa a imitação, quando se afasta dela". É por essa atitude que o físico brasileiro Constantino Tsallis – que recentemente esteve em Aveiro onde deu um curso e proferiu uma conferência pública – é, hoje, um dos nomes de maior prestígio mundial na área da Mecânica Estatística. Propôs, em 1988, a "mecânica estatística não extensiva", um dos temas abordados nesta entrevista que concedeu à "Gazeta".

Entrevistado por:

CARLOS FIOLEAIS E CARLOS PESSOA

gazeta@teor.fis.uc.pt

Constantino Tsallis, físico do Centro Brasileiro de Pes

"USO A EFICIÊNCIA DA B DE PESQUISA CIENTÍFICA"

Gazeta de Física – "O que é que a ciência e a arte têm em comum?" foi o tema da sua palestra na Câmara Municipal de Aveiro. Pode resumir para os leitores da "Gazeta de Física" a resposta que deu a esta questão?

Constantino Tsallis – A ciência e a arte têm muitas coisas em comum. Uma maneira de resumir isto seria chamando a atenção para o facto de que a utopia da ciência é a verdade, e a utopia da arte é a beleza. Mas como escreveu o poeta John Keats, a beleza é verdade e a verdade é beleza. Platão já tinha feito esta conexão há muito tempo. Nas ciências físicas, qualquer descoberta de relevância teórica ou experimental é inevitavelmente acompanhada de uma profunda sensação estética. Analogamente, a arte sempre é, de certo modo, uma tomada de consciência. Em todo caso, tanto a ciência como a arte modificam a nossa maneira de ver o mundo, e fazem-no de modo irreversível.

P. – E, pelo contrário, o que é que a ciência e arte não têm em comum?

R. – Embora ambas envolvam integralmente a personalidade, creio ser correcto dizer que a ciência usa mais a razão do que a emoção, enquanto a arte usa mais a emoção do que a razão.

P. – No seu trabalho de investigação científica, usa perspectivas ou critérios de ordem estética, tal como foi sugerido por físicos como Paul Dirac ou Hermann Weyl?

R. – Absolutamente. Para mim não existe critério maior ou mais prazeroso de verdade, ou de probabilidade de

quisas Físicas e especialista em Física Estatística

BELEZA NO MEU TRABALHO



Fotografias de António Gaudério.

verdade, que a beleza estética do resultado ou da descoberta, ou da conjectura. Não creio que seja exagerado dizer que uso a eficiência da beleza quotidianamente no meu trabalho de pesquisa científica. É quase impossível um resultado verdadeiramente belo estar errado, e um resultado verdadeiro ser feio.

P. – Por que enveredou por uma carreira em Física? E, dentro da Física, por que escolheu a Física Estatística

R. – Creio ter enveredado pela carreira da Física por prazer no raciocínio matemático, e talvez uma certa facilidade de praticá-lo. Dentro da Física, enveredei pela Física Estatística um pouco por acaso, por razões circunstanciais. Entretanto,

após tê-la conhecido, creio poder dizer que se trata de um caso de paixão intelectual. Por ser a ciência que conecta diversas escalas do saber, e por ser a ciência do saber incompleto, a Física Estatística tem qualquer coisa de fascinante que não encontro nas outras ciências. Não digo que não o tenham, mas apenas que eu não o vejo.

P. – Qual é, na sua opinião, o maior problema – ou os maiores – em aberto na Física Estatística?

R. – Um dos problemas clássicos em aberto na Física Estatística é, certamente, a chamada "seta do tempo". Ou seja, por que os fenómenos macroscópicos são irreversíveis no tempo apesar de estarem baseados em dinâmicas

microscópicas reversíveis no tempo. Mas eu tenho mais curiosidade em entender como a geometria, ou a simetria, determinam a forma funcional da entropia (a de Boltzmann-Gibbs ou outra), esse conceito que significa um fantástico atalho intelectual na descrição de um sistema dinâmico.

P. – Em que consiste a mecânica estatística não extensiva que propôs? E onde encontra aplicações?

R. – Consiste numa proposta de englobar, através do conceito de entropia e das relações termodinâmicas, sistemas com uma geometria hierárquica fractal, no seu comportamento dinâmico microscópico. Se pudéssemos simplificar um tanto exageradamente, poderíamos dizer que a Mecânica Estatística de Boltzmann e Gibbs é a dos sistemas simples, tipicamente os que representam a matéria inanimada, enquanto a mecânica estatística não extensiva incide sobre os sistemas ditos complexos, tipicamente os que representam a matéria viva, ou semelhante à viva. A não extensividade aproxima a Biologia, a Linguística, a Sociologia, a Psicologia Cognitiva, a Economia. Esta teoria tem recebido nos últimos cinco ou seis anos inúmeras e, por vezes, surpreendentes aplicações – nos fluxos de raios cósmicos, turbulência, plasmas não neutros, frequência de palavras em textos literários, neutrinos emitidos pelo plasma solar, reassociação de monóxido de carbono ou de oxigénio em hemoproteínas enrugadas, distribuições de citações e co-autorias de trabalhos científicos, co-autorias de artistas cinematográficos, leis dos terremotos, nas sequências químicas de proteínas e ácidos nucleicos, detecção e análise de crises epilépticas, caracterização detalhada de sistemas dinâmicos simples no limiar do caos (em uma ou duas dimensões, conservativos e dissipativos), no estudo de sistemas de muitas partículas com interações de longo alcance, tais como a gravitação e outros, fenómenos básicos de economia tais como a aversão humana ao risco quando existe a expectativa de ganhar. Enfim, a lista é enorme... Não a teria jamais imaginado quando fiz publicamente a proposta deste formalismo em 1988. E não deixa de ser para mim motivo de profunda perplexidade.

P. – Falou de fractais. Qual é o papel das figuras fractais na aproximação da ciência às artes visuais?

R. – Os fractais, ao repetirem o todo nas suas partes, dão uma estranha sensação de integridade, de ver o mundo numa das suas facetas mais fascinantes. É um dos lados bonitos da geometria e da complexidade.

P. – Há quem use métodos da Mecânica Estatística para "medir" uma obra de arte. "Medem", por exemplo, a

dimensão fractal de uma pintura. O que pensa disso?

R. – Desconheço qualquer tentativa séria neste sentido, e não creio que ela tivesse qualquer utilidade. Para que o contrário fosse verdade, a ideia de tal medição usando conceitos de mecânica estatística teria que ser simplesmente genial, ou o valor da obra artística em questão teria que ser modesto. Entretanto, analogias entre conceitos de mecânica estatística e facetas estéticas da arte são fáceis de imaginar.

P. – Que apreciação faz do panorama actual da Física no Brasil? Quais são os pontos fortes e os pontos fracos?

R. – Os pontos fortes tem a ver com o apoio governamental à ciência e tecnologia durante as últimas décadas. Ele é bastante grande, quando comparado com outros países da América Latina, apesar de já ter sido maior. Outro ponto forte é a diversidade temática e geográfica, particularmente no caso da Física.

O ponto fraco que mais me impressiona é o temor em fazer propostas profundamente originais, que não sigam necessariamente o padrão dos países cientificamente mais evoluídos do globo. Presta-se uma exagerada atenção ao que é feito e dito nos Estados Unidos e em alguns países da Europa. Imitar é bom e é o início da sabedoria. Mas a ciência só se torna realmente inovadora quando ultrapassa a imitação, quando se afasta dela.

P. – Por último, já é a segunda vez que visita Portugal. Com que opinião ficou da Física e dos físicos em Portugal?

R. – Nestas duas visitas tive a oportunidade de acompanhar, com grande interesse e prazer, as actividades de alguns grupos de Física de Portugal.

Impressionaram-me particularmente trabalhos de dinâmica molecular na Universidade de Lisboa, trabalhos experimentais em matéria condensada na Universidade de Aveiro, assim como as actividades de grupos mais tradicionais como os de Coimbra e do Porto. De modo geral, diria que fico com a impressão que, desde que Portugal se integrou mais solidamente na ciência europeia, as suas contribuições atingiram rapidamente um nível internacional indiscutível, o que muito me alegra.

