

# Editorial

“Podemos imaginarmo-nos suficientemente pequenos para entrar num formigueiro (...). E podemos, igualmente, imaginar-nos suficientemente grandes para olhar de fora o sistema solar. Mas não (...) suficientemente pequenos para entrar num átomo e menos ainda no seu núcleo, nem suficientemente grandes para termos uma dimensão próxima da do Universo”. Estas palavras são de António Brotas, no livro “Relatividade e Física Clássica”, acabado de publicar pela IST Press. A revisão deste livro, feita por Emílio Ribeiro, físico e seu ex-aluno, pode ler-se nesta Gazeta.

No Instituto Superior Técnico, António Brotas marcou gerações, em cursos de Electromagnetismo e Termodinâmica. Há três décadas atrás, foi também ele quem me ensinou Relatividade, me apresentou ao cálculo tensorial e me fez maravilhar perante a formulação covariante do electromagnetismo e a curvatura do espaço-tempo. Nada mau para quem, no século XXI, gostosa e frequentemente dá publicamente como melhor definição de si próprio: “António Brotas, engenheiro do século XIX e físico dos anos 30”. Alguém que tem a sabedoria de viajar no tempo todos os dias. E que cita Santo Agostinho: “Se nada sobrevivesse, não haveria tempo futuro”. Numa vívida versão do pensamento matemático de Gödel, adaptado para físicos, sobre os limites do conhecimento auto-referencial, escreve Brotas: “A nossa capacidade de pensar está ligada à existência do nosso hardware biológico que tem cerca de 1,3 dm<sup>3</sup>.” E salienta que não somos apenas um ponto, desenterrando a memorável definição de José Anastácio da Cunha: um ponto é um corpo cuja dimensão é tal que “de não se atender a ela não resulta erro notável”. A operacionalidade da noção física, concreta, sobrepõe-se à universalidade do conceito matemático, abstracto. Brotas delicia-se e delicia-nos com este contraponto.

Mas a nossa extensão de seres humanos é também temporal. Por isso dedica o livro a figuras desaparecidas. A primeira é Conceição Bento, sua ex-aluna e ex-colega, prematura e inesperadamente desaparecida há um ano. “Em recordação da professora Conceição Bento, de uma geração que actualizou

a física portuguesa”, lê-se na dedicatória. Agradeço ao professor Brotas este reconhecimento – a uma geração inteira que é a minha! Em homenagem à Conceição Bento, devemos interiorizar a dedicatória como incentivo. E contrariar o pesadelo existencial do solipsismo de Jorge Luís Borges: “Antes de mim não existia tempo. Depois de mim não haverá mais tempo. Comigo nasceu o tempo, comigo vai morrer”. Mesmo que, à grande escala do universo e à luz da física, Borges tenha razão. Como explica Brotas, “o big-bang não deve ser entendido como o momento do aparecimento do Universo num tempo (e num espaço) pré-existent, mas sim como o momento do aparecimento simultâneo do Universo, do espaço e do tempo.” Os pontos devidamente nos ii. Como António Brotas sabe fazer. Regozijo, por comparação com as palestras usuais para o grande público. Físicos, mesmo reputados, induzem plateias a visualizar o crescimento do espaço (3D) como um balão a encher. Sem alertarem que a analogia é com o crescimento da superfície (2D) desse balão. É que a verdadeira visualização da dilatação do universo exige uma imagem 4D e ninguém consegue ver a 4D... sem ou com óculos! É a tal limitação biológica ao conhecimento físico, de que fala Brotas. Mas se, por um lado, estamos limitados “pela capacidade da espécie humana para descobrir o que há para descobrir”, por outro, o engenho humano contraria a biologia através da tecnologia. E conseguiu mesmo, indirecta ou virtualmente, entrar dentro dos átomos, e chegar ao pó das galáxias. Há dois grandes exemplos disto nesta número da Gazeta: a possibilidade de detectar monopolos magnéticos, isto é, de ao partir um íman não obter dois ímans, e a entrada em funcionamento do LHC, para encerrar ou abrir paradigmas de explicação do universo. Muito do conhecimento do mundo físico tenderá a ser mais virtual, expresso por simulações. É também uma das conclusões do artigo sobre aceleradores laser-plasma. A própria humanidade está a redefinir-se em termos de estruturas, redes e imagens virtuais. A fronteira entre o real e o virtual esbate-se. Não será porque também é assim que o nosso cérebro funciona (o hardware humano de que fala António Brotas)? E se o leitor quiser uma review curta mas completa das conquistas da última década, ainda há pouco tempo mera ficção científica, aconselho-o a não perder a crónica de Carlos Fiolhais.

Teresa Peña

## Ficha Técnica

### Propriedade

Sociedade Portuguesa de Física  
Av. da República, 45 – 3º Esq.  
1050-187 Lisboa  
Telefone: 217 993 665

### Equipa

Teresa Peña (Directora Editorial)  
Gonçalo Figueira (Director Editorial Adjunto)  
Carlos Herdeiro (Editor)  
Filipe Moura (Editor)  
Tânia Rocha (Assistente Editorial)  
Adelino Paiva (Assistente Editorial)  
Ana Sampaio (Tradutora)

### Secretariado

Maria José Couceiro  
mjose@spf.pt

### Colunistas e Colaboradores regulares

Jim Al-Khalili, Carlos Fiolhais, Constança Providência  
Ana Simões

### Colaboraram também neste número

Alexandra Marques, Ana Eiró, Ana Guilherme, Ana Isabel Seruya  
Ana Simões, Augusto Barroso, Camille Ducoin, Duarte Ferreira dos Santos, Emílio Ribeiro, Henrique Herculano de Carvalho, João Afonso, José Pires Marques, Luís Silva, Maria Isabel Cabaço, Maria Luísa de Carvalho, Mario Gonçalves Pereira, Marta Manso Milene Gil, Pedro Abreu, Pedro Patrício, Ricardo Fonseca  
Samuel Martins, Sofia Pessanha, Susana Caldeira, Vítor Amaral

### Design / Produção Gráfica

Dossier, Comunicação e Imagem  
www.dossier.com.pt

**NIPC** 501094628

**Registo ICS** 110856

**ISSN** 0396-3561

**Depósito Legal** 51419/91

**Tiragem** 1.800 Ex.

**Publicação** Trimestral Subsidiada

As opiniões dos autores não representam necessariamente posições da SPF.

**Preço N.º Avulso** €5,00 (inclui I.V.A.)

**Assinatura Anual** €15,00 (inclui I.V.A.)

Assinaturas Grátis aos Sócios da SPF.