

Exmo Reitor da Universidade de Lisboa, Presidentes do Instituto Superior Técnico e do Departamento de Física, caros colegas, alunos, família e amigos.

- *Mérito e sorte*

O professor de Filosofia da Universidade de Harvard, Michael Sandel, publicou recentemente um livro chamado “A Tirania do Mérito”. Li uma entrevista que ele deu ao jornal “O Público” da qual retenho a seguinte passagem:

Precisamos de nos afastar, moral e espiritualmente, da arrogância dos bem-sucedidos, que acreditam que o seu sucesso é só obra sua; de um maior sentido de humildade; de um maior apreço pelo papel da sorte na vida; de um maior sentido da nossa dívida àqueles que tornaram o nosso sucesso possível.

Quando estava a pensar no que vos ia hoje dizer achei que o meu percurso académico e científico é um excelente exemplo do papel da **sorte** ou **acaso** a ajudar o mérito no sucesso. Deixo o mérito para outros avaliarem, e vou falar dos meus **acazos**.

- *Alcanena, distância a Lisboa, 4ª classe, Colégio*

Nasci em Alcanena em 1950. Aqueles que aqui têm menos de 60 anos não fazem ideia do que tal significava em termos de isolamento. Embora Alcanena esteja a cerca de 100km de Lisboa, a camioneta na altura demorava 4 horas de viagem. O Liceu mais próximo era em Santarém, a uns impossíveis 35 km. Na 4ª classe, em 1960, éramos 40 rapazes (as raparigas estavam separadas noutra escola). Desses 40, fomos dois para o Liceu e só eu fui para a Universidade. Isto era Portugal em 1960. Como consegui? Pela **sorte** de ter nascido numa família que pôde pagar um colégio interno. Claro que o mérito deve ter existido, pois entrei no IST dispensado do exame de admissão, mas sem a **sorte** podia ter ficado na 4ª classe.

- *IST: António Brotas e António Silveira. IFM Rui Vilela Mendes. Fulbright*

Entre no IST em 1968. Eram tempos difíceis com muito autoritarismo, protestos estudantis e repressão. No entanto a recordação que mais me marcou foi quase uma revolução que tenho a certeza que hoje, os conselhos científico e pedagógico, não

permitiriam. No 2º ano, o Professor de Eletromagnetismo era o Professor António Brotas. Havia uma contestação por parte dos alunos que queriam ter exemplos do que sairia no exame e não realmente compreender todos os detalhes. Então o Prof. Brotas decidiu dividir o curso em duas turmas, uma que continuaria dentro do habitual e outra para quem quisesse aprender mais. Disse-nos para comprar o 2º volume do curso de Feynman, sobre Eletromagnetismo, que tinha acabado de sair. Lá fomos tentar perceber um livro, que só mais tarde compreendi, que era muito mais profundo e difícil do que parecia. Isto resultou, pois entre aqueles que seguiram esta via há um grande número de doutorados, incluindo dois dos presentes hoje aqui nesta cerimónia. Para mim, que tinha sempre pensado em ser engenheiro eletrotécnico esta foi uma mudança enorme pois percebi que queria ser físico. Como não havia Física no IST e não queria voltar atrás, continuei no curso mas a decisão estava tomada. Sem este acontecimento, este **acaso**, certamente que não me teria tornado físico.

O **acaso** seguinte aconteceu no meu 4º ano. Na altura, o curso de Engenharia Eletrotécnica tinha uma disciplina de opção de Mecânica Quântica, imaginem. O professor era o Professor António da Silveira que como presidente do Instituto da Alta Cultura tinha acabado de construir o chamado Instituto de Física e Matemática. Na altura ainda tinha poucos investigadores e o Prof. Silveira desafiou os alunos de MQ a irem para lá como monitores (tirocinantes chamava ele). Já lá havia alguns doutorados em Física. Na área de Física de Partículas destaque o Rui Vilela Mendes acabado de chegar dos Estados Unidos. Fiz com ele um projeto em Física de Partículas como projeto final de licenciatura em Engenharia Eletrotécnica, algo bastante fora do normal. O Rui desde logo me disse que se queria fazer física a sério era preciso ir para o estrangeiro, naquela altura não havia massa crítica em Portugal na área. Baseado na sua experiência aconselhou-me os EUA e concorrer a uma Bolsa Fulbright. Concorri, obtive a Bolsa e fui aceite em Austin, mas o IST foi fechado pelo Diretor no segundo semestre de 1973 e só acabei o curso no primeiro semestre do ano seguinte, pouco antes do 25 de Abril. Assim, só no Verão de 1974 fui para os EUA, agora para Chicago, mais um **acaso**, pois a oportunidade do ano anterior tinha passado.

- *Chicago: Cronin e Freund. Princípio de TQC: Zimmerman*

Chegado a Chicago, com o curso de engenharia eletrotécnica e algumas disciplinas básicas de física, o objetivo primeiro era fazer o exame de admissão ao PhD que era

oferecido duas vezes por ano. A Universidade de Chicago era famosa pela dificuldade desse exame desde os tempos de Fermi e com os meus poucos conhecimentos decidi que só o faria no 2º ano, aproveitando entretanto para fazer várias disciplinas de Física. Nessa escolha tive a sorte de ser aconselhado pelo meu tutor, o Prof. Jim Cronin, que mais tarde viria a receber o Prémio Nobel pela descoberta da violação de CP. Foi um ano extraordinário de descoberta, estudando o Goldstein, o Jackson, o Gasiorewicz, o Dirac, o Messiah, o Bjorken & Drell, entre outros. Naquele tempo estudava-se pelos livros. Toda a minha formação básica em física tem como referência esse ano. Fiz o exame no 2º ano e até tive um prémio para o melhor exame. Na segunda disciplina do Jackson, conheci o Peter Freund que veio a ser o meu supervisor. Com ele aprendi uma coisa que ainda pratico com os meus estudantes, o que eles estão a fazer é o que eu estou também a fazer. O Peter estava entusiasmado com as ideias iniciais da supersimetria e foi isso que fiz na minha tese de doutoramento. Esta aprendizagem de supersimetria veio a revelar-se crucial anos mais tarde quando se tornou popular noutra contexto. No nosso grupo teórico (por sinal não havia ninguém originalmente americano) havia muitos visitantes e o meu interesse por Teoria Quântica dos Campos começou exatamente com o **acaso**, mais um, dum desses visitantes ser, Wolfhart Zimmermann, uma referência nos fundamentos de TQC que nos deu um curso em teoria da renormalização. Antes de terminar esta referência a Chicago, não quero deixar de mencionar o Manuel Collares Pereira, grande amigo com quem partilhei o apartamento e muitas outras experiências.

- *Geneve. Itzykson em Lausanne*

Depois de Chicago fiz um postdoc na Universidade de Genève. Era um departamento pequeno mas muito perto do CERN, onde íamos aos seminários com frequência. E aqui o **acaso** trouxe-me de volta à teoria quântica dos campos. O Prof. Claude Itzykson estava na altura a ultimar o seu famoso livro sobre esse assunto. Para isso estava a dar aulas de terceiro ciclo na universidade de Lausanne, e nós, os alunos e postdocs, da universidade de Geneve íamos lá seguir o curso. Ainda tenho o manuscrito original poli-copiado que foi muito importante na consolidação dos conceitos.

- *Lisboa, INIC, IFM.*

Depois de Genève regressei a Lisboa ao IFM. Na altura já havia o sucessor do IAC, o INIC, predecessor da JNICT e da FCT. A investigação era feita então, como hoje, em

centros de investigação. E tal como hoje não havia muito espaço. Assim, já não me lembro exatamente as circunstâncias que levaram a que eu, que pertencia ao Centro de Física da Matéria Condensada, fosse partilhar o gabinete com o Augusto Barroso que pertencia ao Centro de Física Nuclear. Mais um **acaso** que conduziu a sete anos de grande atividade científica e a uma aprendizagem mais aprofundada de TQC. Durante esses anos recordo um curso do Alain Rouet sobre as identidades BRS (de que foi um dos criadores) e sobre renormalização. Foi também nesse período que escrevi a primeira versão do meu texto de TQC, quando lecionei esse assunto no Mestrado em Física na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

- *Moriond.*

Por volta de 1987, o Augusto foi desviado para tarefas administrativas e eu fui à conferência de Moriond. Aqui surgiu mais um **acaso**. Moriond naquela altura era em Les Arcs, uma estância de ski nos alpes franceses e os quartos eram partilhados. Eu estava sozinho e o secretariado resolveu colocar-me no mesmo quarto que o José Valle já que sendo ele brasileiro, falávamos a mesma língua. E aí começou uma colaboração com o grupo do José na Universidade de Valência que se manteve até hoje com mais de 50 artigos publicados e muitos estudantes em conjunto.

- *IST.*

A minha ligação ao IST já vinha desde 1981, quando regressei de Genève, como professor convidado. Primeiro eletromagnetismo, depois eletrodinâmica clássica e mecânica quântica relativista, nos primeiros anos da LEFT, criada por essa altura. A partir de 1989 já como professor associado, lecionei Mecânica, Eletromagnetismo, Eletrodinâmica Clássica, Mecânica Quântica e Teoria Quântica dos Campos. Das disciplinas básicas só nunca lecionei Termodinâmica, por isso não sei muito dessa parte da Física (como dizia Richard Feynman, para aprender um assunto a melhor maneira é ir ensiná-lo). Mas a minha maior ligação continuou a ser à teoria do campo, tanto a nível de mestrado como de doutoramento na disciplina de Teoria do Campo Avançada, tendo escrito várias versões do meu texto, em que foram incorporando todas as experiências passadas, desde Chicago até ao IST. Penso que, sem falsa modéstia, ao ter ensinado este assunto a mais de 300 alunos, criei uma escola. Uma das minhas preocupações

sempre foi o uso de software, tendo criado há mais de 20 anos uma página web sobre este tópico com visitas regulares dos meus alunos mas também muitos alunos estrangeiros. No final dos anos 90 um outro **acaso** levou-me a partilhar uma disciplina sobre o modelo padrão (na altura Física das interações Eletrofracas) com o Mário Pimenta. Nessa altura o acelerador do CERN era o LEP, que veio a testar o modelo padrão com uma precisão de 1 por mil. Assim planeámos em conjunto um curso em que eu dei a parte teórica e ele a parte experimental comprovando a teoria, com os últimos resultados (o Mário estava na altura na experiência Delphi do LEP). Foi o início de uma colaboração mais tarde estendida à disciplina de Física de Partículas e duma grande amizade com o Mário. Não quero terminar esta parte relativa aos meus quase 40 anos de ligação ao IST sem referir mais dois **acazos**. O primeiro, não sei bem se se pode chamar assim, mas sempre vieram ter comigo muitas tarefas administrativas às quais não consegui dizer que não! Sempre as desempenhei com espírito de missão. O segundo **acaso** tem que ver com os últimos dez anos da minha atividade científica e a minha colaboração com o João Silva. Em 2012 o João ainda não era professor no IST, mas pertencia ao nosso centro. Um dia entra no meu gabinete com uma pergunta sobre sinais. Quem me conhece sabe que esse é um assunto sério, tal como fatores de dois e raízes quadradas! O problema era, que diferentes artigos tinham convenções diferentes para o modelo padrão e não podíamos copiar as regras de Feynman dum para usar no outro. Resolvemos o problema escrevendo um artigo em que comparávamos as notações de vários textos de referência e fixamos a nossa. O problema era onde submeter o artigo pois pensávamos que toda a gente ia dizer que não era nada de novo, *toda a gente já sabe isso!* Assim escolhemos uma revista que o aceitou como artigo de revisão. De facto este artigo já tem largas dezenas de citações, mostrando que afinal tinha utilidade. Com este **acaso** começaram dez anos de amizade e de grande colaboração tanto na investigação, como na orientação de alunos.

Depois de enunciar estes **acazos**, e antes de terminar, queria passar aos agradecimentos.

- *Agradecimentos Finais*

1. Em primeiro lugar à Guida, minha mulher, e aos meus filhos Francisco e Miguel que me têm aturado muito, sobretudo quando passo domingos e por vezes serões, à

procura de sinais, raízes quadradas, fatores de i , e a ver se os programas já terminaram. E a desenhar diagramas de Feynman, uns hieróglifos como a Guida diz.

2. Também ao resto família, incluindo os meus já falecidos pais e avós que me permitiram fazer com que o ter nascido em Alcanena em 1950 não fosse um impedimento.
3. Para além dos Professores e colegas já mencionados, a todos os outros colegas do Departamento que sempre colaboram comigo em todas as tarefas partilhadas, que foram muitas.
4. Aos meus alunos no IST. A melhor coisa de ser professor é que os alunos têm sempre a mesma idade, nunca envelhecem. Para além dos alunos de todas as disciplinas que ensinei uma menção especial aos de teoria quântica dos campos.
5. Devo um agradecimento especial aos meus alunos de Mestrado e Doutoramento, desde o primeiro, o Paulo Nogueira, ao último doutorado, o Duarte Fontes.
6. Já agora devo salientar um aspeto que acho interessante. Embora nunca tenha aprendido formalmente a programar (o Rui Vilela Mendes deu-me o manual de Fortran 4 para eu aprender em 15 dias, naqueles tempos em que se usavam cartões perfurados), sempre tive uma habilidade para essa vertente do trabalho. Gosto de pensar que, talvez por isso, três dos meus alunos de doutoramento escreveram software com grande impacto. O Paulo Nogueira (QGRAF) e o Renato Fonseca (Susyno) fizeram-no sozinhos, eu só colaborei com o Duarte Fontes (FeynMaster).
7. Um agradecimento especial aos meus colaboradores científicos mais próximos, Augusto Barroso, José Valle e João Silva, correspondendo a três etapas da minha carreira científica. Sem a sua ajuda não teria sido possível chegar aqui.
8. E finalmente, um agradecimento ao Departamento de Física, ao Instituto Superior Técnico e à Reitoria da Universidade de Lisboa, por me terem distinguido e organizado hoje esta cerimónia.

Espero ter-vos convencido da importância do acaso.

Obrigado.