

EINSTEIN COMEU ONTEM VATAPÁ COM PIMENTA*

A.L.L. Videira

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - CBPF
Rua Dr. Xavier Sigaud, 150
22290-180 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

Departamento de Física, Universidade de Évora, Largo dos Colegiais 2, 7000 Évora
Academia Militar, Paço da Rainha, 29, 1198 Lisboa Codex

Centro de Matemática e Aplicações Fundamentais, Universidade de Lisboa,
Av. Prof. Gama Pinto, 2, 1699 Lisboa Codex

*Conferência apresentada a convite, no 11 ProfMat, Encontro de Professores de Matemática de Portugal em Évora, 8-7 de Novembro de 1995.

A mí sólo me inquietan las sorpresas sencillas.
Me asombra que mi mano sea una cosa cierta,
Me asombra que del griego la eleática saeta
Instantánea no alcance la inalcanzable meta,
Me asombra que la espada cruel pueda ser hermosa,
Y que la rosa tenga el olor de la rosa.

Jorge Luis Borges, *Obra Poética*

Este Verão passei uns dias na Turaine, a visitar os castelos do Val-de-Loire e a provar os seus pequenos vinhos. Um casal amigo meu, - ela francesa, ele português - ali, entre os rios Loire e Chèr, vai, aos fins-de-semana, refugiar-se da grande capital, numa simpática casa, velha de mais de dois séculos. Gente de poucas intervenções, eles em quase nada alteraram o enquadramento que encontraram. Além de um reparo parcial de parte do telhado e da substituição de algumas janelas indispensáveis, o resto lá continua, há algumas décadas, no mesmo digno abandono imposto pelo cessar das actividades agrícolas. A casa é comprida, e, a um dos extremos, liga-se sem interrupção com os antigos celeiro e estábulo. Essa zona, vazia e sem portas, com a pedra branca da região coberta por hera, tem um vago ar de mistério, de quem guarda memórias privadas da vida que durante tantas gerações a ocupara. E, contudo, a vida lá continua no musgo e nas hera dos muros, numa roseira espevitada, rente a uma parede e, sobretudo, numa imponente coruja cinzenta que há vários anos lá se instalou entre o travejamento, e cujo arfar ritmado eu ouvia na quietude do entardecer, antes dela sair para caçar. Eu vi-a passar, silenciosa e respeitável, rumo aos campos e aos ratos, e perpassou-me pela lembrança a imagem de Albert Einstein.

Eu acabara de ler um livro um tanto primitivo de dois jornalistas ingleses sobre a vida particular de Einstein¹ - de que não gostei, pois os tipos, armados em historiadores populares, não atingiram a imensidão do espírito que pretenderam retratar. Se me apetecesse qualificar o livrinho, eu diria que, por razões que não cabe aqui esmiuçar, ele seria bem o espelho deste preocupante e triste virar de milénio. Agora, por que cargas de água é que o vôo pesado da imponente coruja cinzenta me fez lembrar a grande figura da ciência deste século? Não o sei dizer e apesar de poder facilmente inventar qualquer ligação imaginária entre Albert Einstein e a coruja de Turaine não o vou fazer. Aqui vos deixo, muito simplesmente, umas impressões de um cair de tarde em fins de Agosto, no coração de França.

Agora, Einstein tem certamente muito a ver com este nosso encontro, mesmo porquê ele aparece já no título do trabalho que me comprometi a aqui trazer-vos. Matemática e Einstein, juntos, não destoam nem surpreendem, mas quem, aqui, terá compreendido o título "Einstein comeu hontem (com "h" e tudo) vatapá com pimenta"? E o que será, perguntarão alguns, esse tal de "vatapá"? Acontece que pouco antes de eu ir para férias recebi um telefonema da organização

deste 10º Prof Mat, insistindo para que eu lhes enviasse o título da minha contribuição. Eu já havia tentado explicar ao Dr. António Borralho (que gentilmente me transmitira o convite de vir falar-vos) a minha dificuldade em satisfazer essa solicitação, dado que eu nem sequer havia pensado no tema da minha apresentação e que, só após esta estar pronta é que eu me encontraria em condições de lhe atribuir um título. Que puzessem, como tantas vezes se faz em inúmeras reuniões, simpósios e seminários, "Título a anunciar". Como exemplo disto, ocorre-me o encontro de Inverno da Sociedade Americana de Física de 1983, em Nova Iorque, para o qual o físico Carlo Rubbia, do Centro Europeu de Pesquisa Nuclear em Genebra, fora convidado para fazer uma apresentação. Apesar de nenhum título ter sido anunciado, um grande e excitado contingente de físicos acorreu à conferência de Rubbia, da qual (ao contrário desta) não saíram defraudados nas suas expectativas, já que ele anunciou a primeira evidência firme da observação de uma nova partícula elementar, o mesão W, longamente esperado e por cuja descoberta Rubbia foi galardoado com o Prémio Nobel de Física poucos anos mais tarde. Ora, não foi isso que se deu no presente caso. Insistiram e eu, perante a opção de ter de desistir de vir falar-vos (o que teria sido uma enorme sorte para todos vós) e a imposição de ter que improvisar um nome para a criança encomendada, mas ainda nem sequer concebida, lá soletrei para a amável voz feminina ao telefone, a tal mistura de Einstein, vatapá e pimenta que aí está. Mas, já que está, e apesar de eu poder continuar, como no caso da coruja, a insistir em não estabelecer qualquer ligação entre Einstein, vatapá e este encontro de professores de matemática, decidi que não, que iria criar, que iria fabricar um fio condutor de união e justificação.

Eu posso até começar por referir um facto da vida de Einstein, que, acredito, seja pouco conhecido, e que me parece pertinente mencionar num encontro de professores de matemática como este. Num livro recente de Abraham Pais, um antigo colaborador e, mais tarde biógrafo de Einstein², ele conta de uma carta deste último datada de 1908 -quando o jovem Einstein ainda ganhava a vida como um diligente burocrata no Serviço de Patentes de Berna, na Suíça, e um ano antes dele ser convidado para ocupar a sua primeira posição como docente universitário, mas já três anos após o seu *Annus Mirabilis*³, quando, aos 26 anos, no espaço de algumas semanas, ele publica, em rápida sucessão, três dos mais assombrosos trabalhos da física de todos os tempos: um sobre o movimento Browniano, onde dirime a velha questão da existência dos átomos; outro sobre a quantização da luz, com a introdução do conceito de fóton, o corpúsculo luminoso; e outro, onde, usando apenas álgebra liceal, ele muito simplesmente apresenta a Teoria

da Relatividade Restrita. Einstein escreveu, nessa ocasião, a um amigo, perguntando-lhe qual seria a melhor maneira de se candidatar a preencher uma vaga numa escola secundária. Disse ele: "Será que eu poderei lá ir fazer uma visita, a fim de demonstrar oralmente a minha louvável personalidade como professor e como cidadão? Não faria eu, provavelmente, uma má impressão (devido a não falar o Suíço-Alemão e à minha aparência semítica, etc.)? Faria algum sentido se eu lá fosse enaltecer os meus trabalhos científicos?"⁴ (Não se sabe, entretanto, se Einstein chegou a candidatar-se.) De facto, só a partir da segunda metade do nosso século é que o acesso ao emprego nas universidades se expandiu extraordinariamente, sendo, até então, em número extremamente diminuto as posições académicas. Posso dizer-vos, a título de exemplo, que, em 1900, os professores seniores em física teórica eram apenas 8 na Alemanha, apenas 2 nos EUA, apenas 1 na Holanda e nenhum no Império Britânico⁵. (Quanto à França e à Itália, não disponho de informação.)

Apesar de não saber os números correspondentes em matemática, é conhecido o facto de Weierstrass ter produzido grande parte do seu trabalho mais significativo sobre funções abelianas enquanto professor do ensino secundário na Alemanha. Só depois de ter publicado em 1856 o seu livro sobre factoriais analíticas é que ele foi convidado, aos 39 anos, para a Escola Politécnica de Berlim, de onde, então, acedeu à Universidade e à Academia Berlinenses. Johann Balmer, professor de matemática numa escola secundária para raparigas em Basel, na Suíça, escreveu apenas três trabalhos de física; os dois primeiros publicados em 1885, quando ele tinha 60 anos, envolviam a sua famosíssima fórmula para o espectro do átomo de hidrogénio; o terceiro estava errado. Outra famosíssima professora secundária foi Marie Curie, que, em 1900, foi nomeada professora numa escola para raparigas, dois anos após a sua importantíssima descoberta, juntamente com o seu marido Pierre Curie, de dois novos metais radioactivos, o polónio e o rádio e apenas três anos antes dela receber o Prémio Nobel de Física para 1903, juntamente com Pierre e com Henri Becquerel. (Em 1911, ela haveria de receber ainda o Prémio Nobel de Química, justamente pela descoberta dos dois elementos acima referidos.)

Como último exemplo, o de Ernest Rutherford, um dos mais significativos físicos experimentais deste século - que, entre outras descobertas de altíssima relevância, foi o primeiro a reconhecer e a identificar a existência do núcleo atómico, e isso depois de já ter ganho o Prémio Nobel de Química - começou a sua carreira como (um muito mau) professor secundário

na Nova Zelândia. (Aliás, ele detestava ensinar e ao ser convidado para fazer parte da Universidade de Yale, a sua resposta foi: "Por que é que eu deveria ir para lá? Eles actuam como se a universidade fosse feita para os estudantes".)

Nos últimos anos, tem-se reunido evidência do comportamento caótico do nosso cérebro; tem-se percebido, com crescente acuidade, como é esporádico e mesmo raro o procedimento racional e como é muito mais natural deixarmo-nos guiar por impulsos, por preferências não fundamentadas, por apreciações não sujeitas a qualquer reflexão analítica. Por quê preferimos nós tão firmemente um determinado partido político? Teremos nós, efectivamente, analisado e confrontado e pesado as diferenças entre as propostas programáticas de cada um? Chegaremos, sequer, a conhecê-las? Conheceremos nós suficientemente as várias religiões para poder distingui-las na sua essência, antes de nos decidirmos por uma delas? Como chegamos a aceitar os dogmas religiosos? Daí a popularidade generalizada - não analítica e não racional - das religiões, dos partidos políticos, dos clubes de futebol, dos signos do zodíaco, da invencível antipatia que nos afasta de alguém ou da agradável simpatia que nos atrai para outrém. E daí, concomitantemente, a enorme dificuldade em ensinar matemática. Porque esta obriga à disciplina mental; porque esta exige o rigor nos processos de pensamento; porque esta força o intelecto a seguir um estrito padrão de comportamento e de regras inflexíveis. Para se acompanhar a demonstração do *Teorema da Incompleteza* de Gödel ou para se seguir a leitura dos *Principia Mathematica* de Russell é necessário um esforço nada trivial para a grande maioria de nós, aí incluídos mesmo os matemáticos profissionais. Quantos, realmente, poderão seguir plenamente Gödel e Russell? E não haverá, entre todas as centenas de milhares de matemáticos em todo o Mundo, mais do que umas duas dezenas que se atrevam e abalancem a acompanhar as longas e intrincadas subtilezas da recente aparente demonstração do *Último Teorema de Fermat*. (E eu digo aparente, justamente pelo facto de não se saber se os pouquíssimos especialistas existentes em todo o Mundo, capazes de decidir sobre a validade ou invalidade do trabalho de Andrew Wiles, já puderam chegar a um veredicto definitivo.)

É, pois, preciso que todos nós, que ensinamos matemática pura e as suas aplicações aos fenómenos do mundo natural, tenhamos presente que - ao contrário daquilo que, porventura, gostaríamos de acreditar - o nosso cérebro *não* é racional e que aí reside, justamente, a nossa inconsiderada aceitação de "verdades" totalmente divorciadas das leis que regem a Natureza.

Eu gosto de mencionar o caso do mágico norte-americano James Randi, que tem devotado a sua vida a desmistificar toda a classe de charlatães, de impostores e aldrabões. E o que é que tem acontecido repetidamente? Que as pessoas detestam que se lhes demonstre a falsidade das suas crenças no sobrenatural, no antinatural, no extranatural. Por quê? Porque ao nosso cérebro agrada o misterioso e o oculto, e porque, definitivamente, não acha piada na sensoria da explicação trivial, não vê encanto na justificação racional. Todos sabemos que os corpos graves não levitam, e que, sendo a gravitação descrita em termos de uma força, para anulá-la é preciso fazer actuar uma outra força. E, todavia, ficamos todos nós (os leigos) invariavelmente embasbacados quando um prestidigitador qualquer põe a fluctuar a sua infalível assistente.

Aqui há muitos anos, os estudantes de psicologia da Universidade Católica do Rio de Janeiro, onde então eu trabalhava, vieram desafiar-me para que eu lhes desse a conhecer as grandes ideias da física, mas que o fizesse sem lançar mão de qualquer matemática. Aceitei, mas cedo me dei conta de que o nosso percurso, deles e meu, encontrava-se insuperavelmente bloqueado. A dificuldade maior com que nos deparamos, eles e eu, foi a rejeição liminar, pela maioria deles, das regras básicas do raciocínio lógico, sem os quais não se pode, minimamente, pensar a ciência. Insistia eu na necessidade inalienável da utilização do pensamento organizado na sequência lógica "se α , então β , então γ e daí, encadeadamente, até ω " e lembro-me de um rapaz que se sentava sempre à parte, isolado ao fundo da sala, a levantar o braço e a desafiar-me: "Mas por quê é que eu não posso saltar directamente de α para ω ?" Não compreendia e não aceitava a inexorabilidade da exigência de toda uma sequência de passos logicamente encadeados para se poder passar da premissa α até à conclusão ω . Exasperávamo-nos um com o outro, sem atinarmos, nem ele nem eu, com a maneira de podermos convencer-nos mutuamente. E íamos todos, ao final da aula, para uma cervejaria beber incontáveis imperiais e discutir acirradamente os respectivos méritos das duas visões de mundo, tão diferentes, que eles e eu propunhamos e defendíamos. A sensação com que, parece-me, ficamos todos foi de um desagradável travo, um amargo de boca, de coisa inútil, de exasperante perda de tempo e de saliva. Mesmo assim - pelo menos para mim - a experiência foi-me muito útil, enquanto professor. Dei-me conta da existência, mesmo dentro dos sacrossantos muros académicos, de uma população que não se regia, que não se pautava pelos mesmos cânones de raciocínio que eu

até então julgava universais. Entendiam o Mundo e com ele dialogavam sem, de modo algum, se aterem às exigências estritas do rigor lógico.

Hoje em dia, - que do próprio núcleo da comunidade científica se levantam vozes autorizadas, a insistir na força das emoções, na predominância actuante do pensamento não organizado, nas limitações próprias e inerentes às tentativas do cérebro humano em organizar esse pensamento e de levá-lo a níveis de rigor os mais exigentes que lhe sejam possíveis⁶ - eu permito-me lembrar que o fácil, que o natural para o cérebro do homem é, precisamente, o pensamento desorganizado; é deixar-se levar pelas suas emoções e pelos seus palpites; é fazer julgamentos definitivos com base em vagas impressões. Eu, ao longo de quase quarenta anos de ensino universitário, tendo já passado por mim largos milhares de alunos, tenho-me repetidamente confrontado com a dificuldade que tantos e tantos desses estudantes têm em organizar o pensamento.

Há poucos meses atrás doutorou-se um estudante meu e fê-lo numa área da física bastante afastada dos meus interesses e das minhas áreas de domínio técnico. Não pude, por isso, transmitir-lhe quase nenhum conhecimento específico. Apesar disso, pude contribuir para que ele ocupasse - num curto espaço de alguns poucos anos, e com os limitados recursos em equipamento e em bibliografia especializada de que dispúnhamos -uma posição merecidamente reconhecida na comunidade científica internacional.

Mas, perguntará a minha paciente e generosa audiência: Se se confessa publicamente desconhecedor de um determinado assunto, como poderá ser efectivamente útil na formação avançada de um doutorando? A minha resposta é curta e simples: Pensando! Além, evidentemente, da utilização do meu banco de conhecimentos genéricos, inerentes a um físico teórico (e que, vá lá, não são tão exíguos como isso), o mais relevante, o mais determinante, foi e continua a ser procurar, invariavelmente, construir uma estrutura consistente; procurar erguer um edifício, no qual, cada subsistema não se encontre por mero acaso, mas que obrigatoriamente haja sempre um fio condutor, que não se aparte das exigências do pensamento lógico. Para mim, é sempre fascinante verificar o poder do nosso cérebro em criar essas visões de mundo, esses "sonhos da razão", como já o disse o físico Heinz Pagels⁷, e que nos permitem e favorecem uma ligação com o Mundo, que considero, a muitos títulos, privilegiada.

A propósito dos sonhos lógicos da razão, assim se referiu Einstein a respeito da sua teoria geométrica da gravitação, aquando das comemorações do seu septuagésimo aniversário em 1949: "Eu aprendi ainda uma outra coisa da teoria da gravitação: Não haverá, jamais, colecção alguma de factos empíricos que seja tão inclusiva de modo a propor equações tão complicadas como essas.(...) Equações de tal complexidade como as do campo gravitacional só podem ser encontradas através da descoberta de uma condição matemática logicamente simples, que determine as equações completamente ou (pelo menos) quase completamente. Uma vez de posse dessas condições formais suficientemente fortes, exige-se apenas um pequeno conhecimento dos factos para a formulação de uma teoria."⁸

A minha simpatiquíssima e pacientíssima audiência estará já talvez a perguntar-se o que é que afinal, eu, que nem sequer sou um matemático profissional, vim aqui fazer. "Não nos seria mais útil" - estarão possivelmente a pensar - "ouvir falar de coisas mais directamente relacionadas com a nossa experiência diária, com a nossa vivência quotidiana?" Mas, então, não é precisamente essa, a dificuldade em fazer os seus estudantes acompanharem o raciocínio lógico, a grande - para mim, a maior das dificuldades com que se defrontam todos os professores de matemática? A dificuldade em fazê-los seguir os degraus lógicos da demonstração de um teorema? E, logo, possivelmente, pensarão alguns: "Demonstração de teoremas? Nem pensar! Para além de penoso, árido e desmotivante, para que é que serve a demonstração? Vamos mas é directamente aos factos, à informação pertinente e útil". Contudo, não me parece. Factos? Informação? Costumo dizer que nunca se pode saber quais os factos necessários, qual a informação útil para o futuro de alguém. Pelo contrário, se insistirmos, meramente em factos e informação corremos o risco de ouvirmos que *aquela* matemática para nada serve, que o melhor seria estudar aquele *outro* assunto ou, talvez mesmo, nem estudar matemática alguma. (Afinal, com as máquinas de calcular para nos fazerem as contas...)

Não, não, permiti-me que discorde: o que realmente interessa é a capacidade de analisar situações, de propor alternativas, de resolver problemas, de inovar soluções. Em suma, o que importa é a capacidade de pensar.

Em França, o Estado vai recrutar os seus quadros superiores às *Grandes Écoles*; nos EUA, o Governo e a Indústria contratam em grande número os doutorados em física e em

matemática pelas melhores universidades. E por quê? Pelos conhecimentos específicos que estes doutores possam ter em supercordas, em teorias de gauge ou em topologia algébrica? Obviamente que não. Será, então, por altruísmo? O mercado de trabalho no meio académico está afunilado, os pobres recém-doutorados, depois de tanto esforço, não conseguem encontrar uma vagazinha nem mesmo nas universidades de menor prestígio e, então, beneméritos e de braços abertos, vem o Estado, vem a Indústria, vêm os Meios Financeiros e contratam-nos e incorporam-nos e pagam-lhes muitíssimo bem. Concerteza que não é isso o que se passa. O que interessa à organização do Estado e à organização da Empresa é a capacidade intelectual que referi há pouco.

Será talvez do vosso conhecimento que o financeiro húngaro George Soros - dono de um fundo de investimentos que vale mil e quinhentos milhões de contos e que, só o ano passado, distribuiu quarenta e cinco milhões de contos em projectos filantrópicos (além de ter sido um dos principais responsáveis pelo abandono da libra esterlina do Sistema Monetário Europeu em 1992, manobra essa que lhe rendeu cento e cinquenta milhões de contos) - começou a sua vida estudando filosofia com Karl Popper em Londres, tendo pensado em tornar-se um filósofo profissional. Não terá, essa exigente formação, sido determinante na constituição de toda a sua estrutura intelectual? Não estará essa formação na base dos processos mentais que, mais tarde, o levaram a ser o exemplo invejado e temido entre todos os grandes investidores internacionais? A mensagem parece clara: Vamos mas é estudar filosofia, lógica, matemática, física e logo, logo estaremos com o Banco de Portugal à nossa mercê.

Árdua e penosa é, pois, a tarefa - ou melhor, a missão - daquele que se propõe pôr o cérebro a funcionar em moldes rígidos de raciocínio - seja o seu, seja o de outrém. Isso não é natural para a maioria dos cérebros medianos, que, ou só o conseguem a grande custo e, por isso, por pouco tempo, ou, até, não o conseguem de todo, o que é, de longe, o mais comum.

A própria aceitação ou rejeição de uma teoria científica está, muitas vezes, condicionada, não a critérios exclusivamente do foro científico, mas a preferências, a gostos, a convenções, a hábitos e a crenças que pouco (ou mesmo nada) têm a ver com os critérios e os ditames da Ciência. Como exemplo paradigmático, permiti-me trazer-vos outra vez a Teoria da Relatividade Geral - que já foi considerada a maior contribuição do espírito humano no domínio da física. Isso

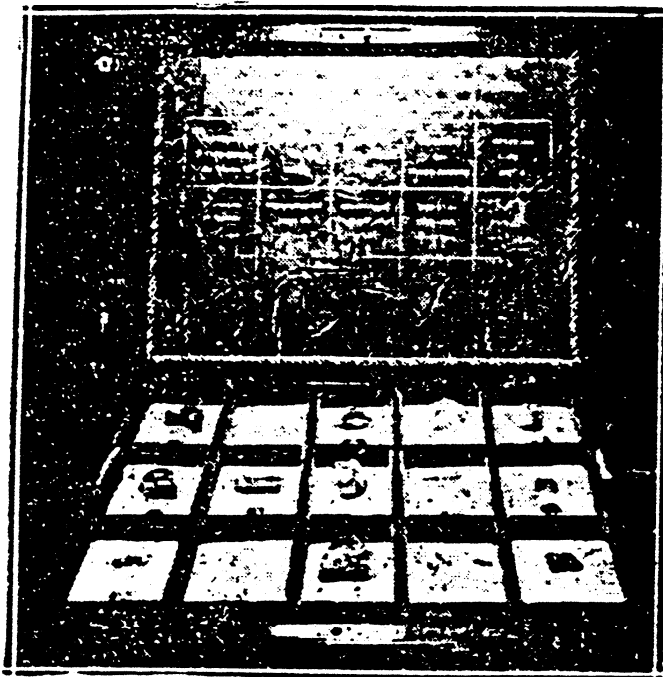
por dois motivos, ponderáveis ambos: o facto dessa teoria constituir a obra magna do nosso Albert Einstein e do caso de ter-se dado concomitantemente com a degustação do já famoso vatapá com pimenta, aquando da passagem do famoso sábio pelo Rio de Janeiro, e cuja memória, o meu filho, que é historiador da ciência, desenterrou recentemente⁹. O episódio, além disso, diz-nos respeito de algum modo, por envolver directamente uma eminente figura da vida portuguesa, também muito ligada ao Brasil.

No sábado, 21 de Março de 1925, desembarcou do paquete alemão "Cap Polonio", no porto do Rio de Janeiro, Albert Einstein, que foi conduzido ao Hotel Copacabana Palace, onde almoçou, tendo voltado a bordo para reiniciar a sua viagem até Buenos Aires, aonde iria realizar algumas conferências. Um mês e meio mais tarde, ao entardecer de 4 de Maio desse mesmo ano, Einstein voltava ao Rio, agora no navio francês "Valdivia", e para uma estada que se prolongou até ao dia 12 desse mês. E foi na véspera da partida que Einstein foi almoçar à residência do director do Hospício Nacional de Alienados, o Dr. Juliano Moreira, onde comeu o tal vatapá com pimenta¹⁰.

O DIA DE EINSTEIN

Einstein comeu, hontem, vatapá com pimenta

O domingo foi consagrado a um passeio à Tijuca e hontem o grande mathematico foi visitar o Hospicio



O brinde offerido ao professor Einstein: um caixa contendo todas as peças pretivas do Brasil

O passeio de domingo ul- | panhale de comm. Azevedo Amaral, dr. Roberto Marius, rabbino Estale-

dando ao illustra sobre as informa- ções exigidas pelas diferentes de- pendencias visitadas.

Nos diferentes pavilhões

Acabada que foi a visita feita aos diversos serviços, o professor Ein- stein foi recebido pelo prof. Henrique Braga, do pavilhão de neuro-psychia- tria, onde teve occasião de passar alguns momentos de curiosidade, na observação de muitos laucos de ma- nitas interoculares.

Demonstrando descejas de ver um verdadeiro caso de "paranoia", foram- lhe, então, apresentados alguns docu- mentos parapsicos, aos quaes o professor Einstein dirigia varias perguntas.

As demais dependencias

Em seguida, o prof. Einstein per- correu as officinas, tendo-se occupa- do da typographia.

Após ter admirado a vasta chancela do estabelecimento, onde se detinha na observação dos panoramas natu- raes, a illustra visitante foi então, conduzido ao gabinete cirurgico e ao laboratorio de anatomia patologica, em analysando, ao microscopio, al- guns preparados e observando certas peças anatomicas.

O almoço

Einstein almoçou, hontem, na re- staurant de dr. Juliano Moreira, em companhia de Mrs. Juliano Moreira e de dr. Roberto Pinto.

O grupo transcorreu muito cordial, traduzindo a cada momento o philo- sopho e seu antihumanismo pela natu- raleza do Brasil.

O repasto foi constituido de pratos exclusivamente nacionaes.

Einstein insiste applico o vatapá bahiano, que lhe foi servido com pi- mentas.

Curiosíssimo é um artigo assinado pelo nosso transatlântico Almirante Gago Coutinho, a 6 de Maio, no *O Jornal* do Rio de Janeiro. Escreveu então o douto membro da Academia das Ciências de Lisboa: "Mas, na verdade, aquela Teoria [da Relatividade] é nebulosa e paradoxal, e, apesar das suas pretensões e simplificação, resulta em uma complicação que repugna aos cérebros educados na Ciência Antiga. (...) Comecemos por não perder de vista que toda esta questão é afinal muito barulho para nada. Os factos são os factos e a Relatividade não pode mudá-los. Limita-se a apreciá-los, segundo uma orientação especial, discutível, e afinal mais

mesquinha do que a antiga apreciação absoluta dos físicos clássicos."¹¹ E aí está. O criador de uma das mais espantosas obras geradas pela inteligência humana envolvido no que, para mim, se afigura como duas notícias verdadeiramente insólitas: por um lado, dou com Einstein a comer vatapá; por outro, deparo com o nosso heróico e sábio almirante a fulminar-lhe a obra, sem apelo nem agravo.

Para alguns, como eu, todo o conhecimento é produto exclusivo do cérebro humano, através da interacção do sistema nervoso central consigo próprio e com sistemas que lhe sejam exteriores. Deste modo, todo o conhecimento é elaborado, é inventado, é sonhado pela nossa mente. Mesmo a criação de um poema, de uma canção, de um teorema, de uma teoria da Natureza, não se pode dar em circuito fechado, sendo necessária a estimulação exterior para que o cérebro possa adquirir um repositório de conhecimentos, um banco de dados, a partir do qual - e aí sim por um processo interior e reflexivo - desponha a *Tabacaria*, a *Paixão Segundo São Mateus*, o *Teorema da Incompleteza* ou a *Teoria da Relatividade Geral*.

Muitos são os exemplos de fantástica criação num aparentemente impossivelmente breve espaço de tempo, dando a ideia de que a obra na mente surge espontânea e acabada, sem a interferência de quem ou do que quer que seja; e, contudo, isso não é, não pode ser assim.

Fernando Pessoa produziu alguns dos seus mais impressionantes poemas de um jacto, escrevendo de pé (como ele próprio o disse) apoiado a uma cómoda, como num transe. E, entretanto, quantas impressões do mundo exterior não teve ele de interiorizar antes disso? Quanto não teve que ler, que viver, que sonhar?

Evariste Galois, na véspera da sua morte - em consequência dos ferimentos sofridos num duelo, e seguro do que lhe iria acontecer -, em poucas horas, reúne, em carta dirigida a Auguste Chevalier a sua teoria da resolubilidade algébrica e ainda os seus resultados sobre os integrais abelianos. Como conseguiu a mente daquele rapaz de vinte anos sintetizar, numa única noite, aquela prodigiosa obra, das mais originais até hoje produzidas em matemática? Como? Imaginando e sonhando matemática muito intensamente e desde muito cedo.

Mozart começou a tocar cravo aos três anos e logo a seguir órgão e violino, quando então se encontrou já em condições de se lançar à produção de improvisações e de composições originais, inapelavelmente impelido pela implacável exigência do seu pai Leopold.

Escrevo sobre Pessoa, sobre Mozart e Galois e vem-me à mente as ligações entre poesia, música e matemática. Entre as duas primeiras não é este o momento de nos determos, apesar de que me parece fazer enorme falta a união da lírica Camoniana e da poesia Pessoaana com música. Já a relação entre música e matemática é uma ideia velha de pelo menos vinte e cinco séculos, desde que Pitágoras no século V a.C. descobriu que as harmónicas mais agradáveis ao ouvido são as produzidas por cordas vibrantes, cujos comprimentos estejam na razão de inteiros simples. De lá para cá, a teoria musical tem evidenciado que configurações numéricas sustentam todas as formas musicais. Compositores modernistas chegaram a inverter as coisas, utilizando a matemática em padrões para escalas tonais dodecafónicas, em música composta ou executada de modo aleatório, e na exploração de novos sons, de novas formas e de novos meios de composição e execução. "Recentemente, a tecnologia digital tem transformado tudo, desde Dylan até Bach, em sequências de uns e zeros, possibilitando programar uma sinfonia orquestral com o mesmo teclado que se usa para resolver uma equação diferencial". Disse-o Laurence A. Marschall¹², ao apreciar um livro recente de Edward Rothstein¹³, o principal crítico de música de *The New York Times*. Rothstein - que estudou música, matemática, literatura e filosofia - ao debruçar-se sobre aquilo que, em última análise, liga a matemática e a música pensa que ambas refletem as formas platónicas ideais, que constituem e estruturam o nosso pensamento. No *Timeu*, Platão apresenta uma visão do cosmo organizado com base em princípios geométricos, visão essa consubstanciada no nosso século pela física clássica da Teoria da Relatividade Geral, com a sua geometrização da gravitação; na teoria de Maxwell, quando tratada como uma teoria de gauge em fibrados vectoriais, que geometriza o electromagnetismo; e, sobretudo, pelas teorias quânticas de gauge.

Rothstein defende que, tanto a música como a matemática, possuem os seus próprios estilos e que, tal como um ouvinte treinado pode reconhecer um determinado compositor e um dado período, após apenas alguns compassos, também um matemático pode reconhecer a retórica lógica de um James Clerk Maxwell ("dramática", "romântica") ou de um Georg Cantor ("clareza brusca"), após apenas alguns parágrafos.

Segundo Marschall, "a matemática e a música provocam correntes rítmicas subjacentes: um matemático apodera-se da recta real, povoada pelos números inteiros, racionais e irracionais, tal como um músico encararia as notas e as pausas, acentuadas ou não, num concerto musical".¹⁴ E continua: "A `a vida interior', de que fala Rothstein, ultrapassa aquilo que muita gente sabe sobre música e matemática. Quantos de nós não têm que lutar para entender uma partitura vocal ou uma peça para piano, ou uma demonstração num texto de geometria do décimo ano? Mas, tal como se abandona a partitura, assim que os dedos e o coração compreendem verdadeiramente uma sonata, assim a matemática envolve mais do que meramente seguir os passos de uma demonstração. Um bom matemático pode, por vezes, intuir a verdade de uma conjectura antes que esta seja demonstrada."¹⁵

O caso mais famoso será, possivelmente, o já mencionado *Último Teorema de Fermat*, cuja demonstração só agora foi conseguida por Andrew Wiles. (Se é que o foi, mas essa já é toda uma outra história.) Outro exemplo relevante vem-nos do início do século, quando, em 1904, Henri Poincaré sugeriu um possível teste simples para classificar variedades 3-dimensionais, conjecturando que uma variedade 3-dimensional simplesmente conexa seja topologicamente equivalente à esfera 3-dimensional. A conjectura de Poincaré é clara, elegante e potencialmente bastante útil. Infelizmente, ninguém conseguiu demonstrar que ela valha para as variedades 3-dimensionais, permanecendo, até hoje, como um dos grandes problemas não resolvidos da matemática. Isso, apesar da conjectura ter sido demonstrada para todas as dimensões superiores a três. Em 1960, Stephen Smale, da Universidade da Califórnia em Berkeley, demonstrou-a para a dimensão 5 e para todas as dimensões superiores, recebendo, por isso, a Medalha Fields em 1966. Em 1982, Michael H. Freedman, da Universidade da Califórnia em San Diego, demonstrou a conjectura de Poincaré para a dimensão 4, ganhando, por sua vez, a Medalha Fields em 1986. Falta, porém, a dimensão 3, justamente aquela para a qual a conjectura fora inicialmente formulada.

Eu não posso agora embarcar no interessantíssimo tópico das peculiaridades absolutamente únicas das variedades 3-dimensionais, tanto por falta de tempo como de conhecimentos matemáticos suficientes, mas parece-me que seria um assunto apropriado a ser desenvolvido num futuro Prof Mat. (Posso, até, sugerir quem convidar para isso.)

Ah, antes que eu me esqueça. É claro que eu não me posso ir embora sem antes elucidar os meus ouvintes sobre o que seja o tal vatapá comido por Einstein há setenta anos atrás, no Rio de Janeiro. Pois o vatapá é um prato bastante complicado da gastronomia baiana, de origem Africana, que eu considero delicioso, e que consiste de uma mistura de peixes e de camarão seco, servidos com um creme de farinha de arroz e, naturalmente, com pimenta, com muita pimenta.

Mas eu aqui a dirigir-me a uma audiência de professores de matemática e sem ter apresentado sequer uma expressão formal. Não fica bem, não pode ser, de modo que vou terminar com a solução de Einstein à questão de qual seria a melhor fórmula para se obter sucesso na vida. Respondeu ele:

"Se A for sucesso, eu diria que a fórmula é:

$$A = X + Y + Z$$

X sendo trabalho e Y divertimento."

Ora, apesar de eu trabalhar (X) e de procurar divertir-me de vez em quando (Y), tenho muitas dúvidas quanto a poder dizer que tenha tido sucesso. Pois. Falta-me Z. Mas Z o que é Professor Einstein?

"Manter a boca fechada."

Coisa, evidentemente, que eu não sei fazer, como demonstrei nesta já longuíssima palestra. Vou, então, calar-me. Muito obrigado.

Bibliografia

1. R. Highfield, e P. Carter, *The Private Lives of Albert Einstein*, Faber and Faber, Londres, 1994.
2. Abraham Pais, *Subtle is the Lord..., The Science and the Life of Albert Einstein*, Clarendon Press, Oxford, 1982.
3. A.L.L. Videira, *Os Oitenta Anos da Revolução Einsteiniana: 1905 - O Annus Mirabilis de Albert Einstein*", *Ciência e Cultura* **38** (8), 1302, 1986.
4. Abraham Pais, *Einstein Lived Here*, p. 116, Clarendon Press, Oxford, 1994.
5. Idem, *Inward Bound*, p. 5, Clarendon Press, Oxford, 1986.
6. Daniel Tarnowski, *Science & Vie*, nº 914, p. 38, Novembro de 1993.
7. Heinz R. Pagels, *Os Sonhos da Razão*, Gradiva, Lisboa, 1990.
8. Albert Einstein, in *Albert Einstein: Philosopher-Scientist*, P. Schilpp, Ed., Tudor, New York, 1949.
9. A.A.P. Videira, I. de C. Moreira e L. Massarani, *Einstein no Brasil: O Relato da Visita pela Imprensa da Época*, Publicações do Observatório Nacional, nº 08/95, Rio de Janeiro, 1995.
10. *O Jornal*, 12 de Maio de 1925, in A.A.P. Videira *et. al.*, *ibidem*.
11. *O Jornal*, 6 de Maio de 1925, Idem, *ibidem*.
12. Laurence A. Marschall, *The Sciences*, New York Academy of Sciences, September/October 1995, vol. 35(5), 46.
13. Edward Rothstein, *Emblems of Mind*, Times Books, New York, 1995.
14. Laurence A. Marschall, *ibidem*.
15. Idem, *ibidem*.