

As ondas gravitacionais e a religião de Einstein

Carlos Fiolhais* e Sebastião Formosinho**

*Departamento e Centro de Física da Universidade de Coimbra

**Departamento e Centro de Química da Universidade de Coimbra

Graças à comunicação social, o anúncio em 2016 das ondas gravitacionais, tal como o da detecção em 2012 do bóson de Higgs no CERN, alcançou grandes massas de público. É natural que este se pergunte que consequências têm essas ondas para além do domínio da Física. O bóson de Higgs foi, embora impropriamente, chamado “partícula de Deus”: era o bloco que faltava no quadro que descreve as partículas e as interações fundamentais. E muitas foram as discussões que apareceram sobre as relações entre ciência e religião. Por outro lado, o anúncio das ondas gravitacionais foi antecedido por um “falso alarme” emitido em 1914 a partir de observações com o radiotelescópio norte-americano BICEP2 (*Background Imaging of Cosmic Extragalactic Polarization*), situado perto do pólo Sul. Nessa altura alguém disse que se tinha encontrado a “marca de Deus.” Novas observações de ondas gravitacionais poderão provir não de buracos negros, mas do *Big Bang*, que é o oposto de um buraco negro (podemos chamar-lhe um “buraco branco”), reacendendo velhas discussões sobre a criação do mundo. As muito recentes notícias das ondas gravitacionais oriundas do observatório norte-americano LIGO (*Laser Interferometer Gravitational-Waves Observatory*) são, portanto, um excelente pretexto para debater a relação entre ciência e religião.

No quadro do debate ciência-religião, a posição do físico suíço e noret-americano nascido na Alemanha Albert Einstein a respeito de Deus é muito interessante. Um de nós já escreveu um artigo neste revista sobre “Einstein e a Religião” [1], baseado em larga medida no livro de Max Jammer com o mesmo título e o subtítulo “Física e Teologia” [2]. Se Newton era um deísta, Einstein pode ser considerado um panteísta, embora um panteísta muito especial, na linha de Baruch Espinosa. Para Einstein, apesar da sua ascendência judaica tal como Espinosa, não fazia sentido a ideia de um Deus que não apenas é criador do mundo como também fala aos homens, tal como vem retratado na Bíblia, em particular no Antigo Testamento. Mas, para ele, poder-se-ia chamar Deus à “harmonia universal”, revelada nas leis da física e “religião” à posição humana perante essa harmonia..

Neste artigo, depois de apresentarmos em estilo de divulgação as últimas descobertas das ondas gravitacionais previstas por Einstein, voltamos à discussão da religião de Einstein, procurando, baseando-nos de novo na obra de Jammer, compreender em que medida ciência e religião dialogam nos dias de hoje.

As ondas gravitacionais e os buracos negros

Um dos pontos altos de “2005 Ano Internacional da Luz” foi a comemoração no dia 25 de Novembro desse ano do centenário da teoria da relatividade geral de Einstein, a teoria que tão bem descreve a força de atracção que todos os corpos exercem entre si.

As ideias de Albert Einstein (para uma biografia científica ver [3], que surgiram no início do século XX, sobre a gravidade universal diferem bastante daquelas que o físico

inglês Isaac Newton tinha avançado no século XVII, apesar de matematicamente coincidirem num certo limite. Para Newton o espaço e o tempo eram universais e separados. Nesses vastos e imperturbáveis cenários manifestavam-se as forças de atracção gravitacional, descritas por uma fórmula simples: um corpo atrai o outro na razão directa das massas e na razão inversa do quadrado da distância entre eles. Sobre a natureza dessa força, Newton declarou que “não fazia hipóteses”. Por seu lado, para Einstein, na sua teoria da relatividade restrita de 1905, o espaço e o tempo estavam interligados. Em vez de existir um espaço absoluto e um tempo absoluto, os mesmos para todos os observadores, o espaço e o tempo eram relativos, pois os mesmos intervalos espaciais e temporais eram medidos de maneira diferente para dois observadores em movimento relativo. Mas o espaço-tempo, entidade matemática a quatro dimensões, possuía uma característica universal: uma certa combinação de medidas de espaço e de tempo era igual para todos os observadores. Na teoria da relatividade geral de 1915, o espaço-tempo é moldado pela matéria e pela energia (a matéria e a energia estão intimamente associadas na teoria da relatividade restrita, segundo a bem conhecida fórmula $E = mc^2$). A força da gravidade mais não é do que a deformação do espaço-tempo causada pela presença de massa-energia. A matemática de Einstein era bastante mais complicada do que a de Newton, mas a natureza da força gravitacional ficou mais clara após Einstein: essa força era uma manifestação da curvatura do espaço e do tempo em redor de uma distribuição de massas ou de energia. A teoria de Newton não estava completamente errada, mas a sua validade estava confinada ao domínio de pequenas massas.

A observação dos céus revelou que, no domínio das grandes massas, Einstein estava certo em vez de Newton: a primeira e mais famosa dessas observações foi a realizada por equipas britânicas de um eclipse solar total em 29 de Maio de 1919 na ilha do Príncipe, então território colonial português, e em Sobral, no norte do Brasil. No príncipe esteve o astrónomo inglês Arthur Eddington. Raios de estrelas escondidas por detrás do Sol curvavam-se ao passar rasantes à nossa estrela, cujo disco estava tapado pela Lua. A luz vai pelo caminho mais curto, mas este caminho não é uma linha recta na presença de uma massa tão grande como a do Sol.

Einstein não parou as suas investigações sobre a gravitação depois de ter chegado às equações da relatividade geral que descrevem o campo gravítico. Num artigo publicado em 22 de Junho de 1916 conjecturou que poderiam existir ondas gravitacionais, ondas semelhantes às ondas electromagnéticas (ou luz), que já eram conhecidas desde a segunda metade do século XIX. Uma oscilação de uma massa produzia um abanar da geometria do espaço-tempo que se propagaria à distância tal como uma oscilação de uma carga produz uma alteração do campo electromagnético. Para o efeito ser apreciável era preciso que essa massa fosse extremamente grande, muito maior que a do Sol. De início, Einstein não acreditou completamente na realidade física das suas ondas gravitacionais, pois podia muito bem tratar-se de um artifício matemático. Ao longo dos anos voltaria a esse tema, procurando superar as suas dúvidas. Faleceu em 1955 sem ter a certeza da existência de tais ondas.

Vejam os como o conceito de ondas matemáticas se foi propagando após a ideia seminal de Einstein. No mesmo ano de 1916 em que o grande sábio propôs as ondas gravitacionais, o físico alemão Karl Schwarzschild avançou com a ideia de um corpo extremamente maciço, que deformaria violentamente o espaço-tempo à sua volta de tal modo que se poderia dizer que o espaço e o tempo terminavam aí. A luz encurvaria toda

para dentro da estrela, sem poder sair. Esta ideia não era inteiramente original pois já o naturalista inglês John Michell e o físico e matemático francês Pierre-Simon Laplace tinham, no século XVIII, imaginado, no quadro da mecânica newtoniana, astros com uma massa tão grande que atrairiam tudo em seu redor, incluindo a própria luz. Em 1916 e nos anos seguintes muito pouca gente acreditou na realidade dos buracos negros. De facto, eles pareciam ainda mais incríveis do que as ondas gravitacionais. No entanto, na segunda metade do século XX, com o desenvolvimento dos cálculos computacionais baseados na teoria da relatividade geral e também, e sobretudo, com o acumular de observações astrofísicas usando detectores de raios X colocados em órbita da Terra, os buracos negros (nome curioso, mas que pode iludir pois não se trata de um buraco convencional mas de um corpo celeste muito denso) ganharam veracidade. Hoje está catalogado um bom número deles, com base na observação indirecta, através de poderosas emissões de raios X, da matéria estelar que se precipita para o buraco.

Ao mesmo tempo que os buracos negros iam ganhando a atenção dos físicos, sucedeu o mesmo com as ondas gravitacionais, tendo sido propostas engenhosas experiências para as detectar. A sua presença manifestou-se de forma indirecta com a descoberta em 1974 de um sistema binário novo formado por um pulsar (estrela de neutrões magnética, em movimento rápido) e por uma outra estrela de neutrões, pelos físicos norte-americanos Russel Hulse e Joseph Taylor Jr., que lhes valeu o Prémio Nobel da Física de 1993. Uma parte da energia, em falta no movimento orbital, escapava das estrelas sob a forma de ondas gravitacionais. Mas faltava uma observação directa.

No dia 11 de Fevereiro de 2016 os meios de comunicação social de todo o mundo foram sacudidos pelo anúncio da descoberta das ondas gravitacionais. Saiu na *Physical Review Letters* um artigo da responsabilidade da equipa da experiência LIGO (com cerca de 1000 autores) [4]. Essas ondas tinham sido recolhidas num observatório financiado pela National Science Foundation norte-americana que é constituído por duas instalações gémeas no noroeste e no sul dos Estados Unidos, à distância de mais de 3000 quilómetros uma da outra. As duas instalações completam-se no sentido em que as ondas gravitacionais vindas do espaço remoto eram extremamente ténues, tendo de ser assegurado que uma perturbação detectada em qualquer um dos dispositivos não era devida a uma causa na superfície da Terra, mas sim a uma emissão distante. Trata-se de duas "antenas" com a forma de L, com braços de quatro quilómetros, onde se pode detectar com um feixe de luz laser o afastamento entre pares de espelhos em cada braço. Ora os espelhos abanaram um bocadinho durante um pequeno intervalo de tempo, em 14 de Setembro de 2015, quando a experiência começou a funcionar após ter sido concluído um processo de *upgrade* dos equipamentos. O sinal foi o mesmo nas duas antenas: um *match* perfeito, impedindo que a explicação fosse outra que não a emissão a mais de mil milhões de anos-luz de distância por um binário não de estrelas de neutrões mas sim de buracos negros.

Simulações computacionais indicaram que as ondas gravitacionais eram devidas à colisão de dois buracos negros bastante maciços. Os físicos do LIGO e seus colaboradores efectuaram uma quantidade impressionante de cálculos em potentes computadores para resolverem as equações de Einstein que descrevem as ondas gravitacionais. E o resultado mais provável, no estado actual do nosso conhecimento, era que a oscilação era causada por uma colisão violentíssima de dois enormes buracos negros, cada um com cerca de 30 massas solares, que circulavam em órbita um do outro, e que acabaram, numa fracção de segundo, por se fundir graças à tremenda força

gravitacional que se exercia entre eles. No final ficou um só buraco negro com pouco menos do dobro da massa de cada um deles, uma vez que a diferença de massa se tinha convertido em energia, emitida sob a forma de ondas gravitacionais, em estrito acordo com a fórmula einsteiniana de equivalência entre massa e energia. A observação destas ondas na Terra, mostrando um acordo impressionante entre teoria e experiência, entre a matemática e a instrumentação, é uma das proezas mais notáveis da física experimental contemporânea.

Várias conclusões notáveis se podem retirar desta primeira detecção de ondas gravitacionais (que, entretanto, foi já seguida por uma segunda [5]). Uma, a mais imediata embora não seja a mais importante, é que se tratou da primeira detecção das famosas ondas gravitacionais previstas por Einstein, corroborando mais uma vez o génio do genial físico. De facto, a descoberta das ondas gravitacionais não foi nada de inesperado para os físicos. Todos eles esperavam, mais tarde ou mais cedo, que esta previsão de Einstein se viesse a confirmar. A segunda conclusão é que passámos a ter informação directa e não apenas indirecta da existência de buracos negros, tendo provas da existência de buracos negros com uma gama de massas bem maior do que a conhecida até agora através da captação de raios X. A terceira conclusão é talvez a mais importante: abriu-se uma nova “janela” para observações do espaço. Até agora só se via o espaço através de luz (luz de vários tipos, visível ou invisível). Agora passou-se a recolher o “som” do espaço, quer dizer, as vibrações não de nenhum meio material (como o som no ar ou noutra meio, daí as aspas), mas do próprio espaço-tempo, graças a acontecimentos cósmicos singulares mas que não serão muito raros. Como afirmou um dos cientistas envolvidos, se antes só tínhamos “olhos” para o espaço, passámos a ter também “ouvidos”. E o espaço não é um sítio de tranquilidade: é um cenário de acontecimentos violentos, que nos fornece feéricos espectáculos não só de luz mas também de “som”. A ciência de Einstein foi confirmada, mas há provavelmente nova ciência no horizonte. Muitas outras detecções se vão seguir, inaugurando uma nova era na astrofísica, uma era na qual, para além da luz, podemos recorrer ao “som”. Vão-se ver melhor os buracos negros e galáxias que devem, como a nossa, possuir gigantescos buracos negros no centro. Vai-se eventualmente “escutar” som do *Big Bang*, isto é, do início do Universo em expansão. A teoria do *Big Bang*, que é a nossa melhor teoria para descrever o cosmos primitivo, encontra suporte teórico na teoria da relatividade geral de Einstein e suporte observacional no afastamento das galáxias, na radiação cósmica de fundo (luz que se soltou aquando do nascimento dos primeiros átomos, quando o Universo tinha cerca de 300.000 anos) e nas percentagens dos elementos químicos no espaço sideral. Poderá vir a ter outros suportes observacionais, eventualmente fornecendo dados sobre os primeiros 300.000 anos do mundo.

É uma ironia da história que a descoberta das ondas gravitacionais tenha ocorrido escassos dois meses após o centenário da teoria da relatividade geral de Einstein. Esta é uma teoria não só bela – há quem a considere “a mais bela” teoria científica - mas também verdadeira, pois até agora todas as observações a têm abonado. Neste momento já existe, na Terra, uma observação permanente de ondas gravitacionais (há observatórios semelhantes ao LIGO na Europa, na Itália e na Alemanha, e vai haver no Japão e na Índia) ou no espaço (a ESA, agência espacial europeia, tem em curso uma experiência, a eLISA, que serve de protótipo à detecção de ondas gravitacionais no espaço). A recente descoberta merece, indubitavelmente, o Nobel. O físico norte-americano Kip Thorne, do Caltech, que ajudou a fazer os efeitos especiais do recente filme “Interstellar”, é um sério candidato ao Nobel, por ter fornecido as simulações

computacionais, assim como o é o britânico Ronald Drever, do Caltech, e o norte-americano Rainer Weiss, do MIT, que desenvolveram a sofisticada tecnologia que está na base do LIGO.

A religião de Einstein

Em “Einstein e a Religião”, artigo da autoria de um de nós, que saiu na revista “Estudos” do CADC [1], foi descrita, com algum pormenor, a curiosa relação de Einstein com a religião. O rabi de Nova Iorque Herbert Goldstein perguntou em 1929 a Einstein, por telegrama com resposta pré-paga de 50 palavras, se ele acreditava em Deus. Respondeu o sábio:

“Acredito no Deus de Espinosa, que se revela na ordem harmoniosa de tudo o que existe e não num Deus que se interesse pelo destino e pelos actos dos seres humanos.” [2, p. 40]

Ou, noutra ocasião, não só confirmou a ideia de ordem cósmica como divino como refutou o Deus pessoal da Bíblia, o Deus que fala aos homens (por exemplo a Abraão), numa carta que escreveu ainda em 1929 a um alemão que tinha publicado um livro onde defendia a incompatibilidade entre ciência e religião:

“Nós, seguidores de Espinosa, vemos o nosso Deus na maravilhosa ordem e submissão às leis de tudo o que existe, e também na alma disso, tal como se revela nos seres humanos e nos animais. Saber se a crença em um Deus pessoal deve ser contestada é outra questão. Freud endossou essa visão no seu livro mais recente. Pessoalmente, eu nunca empreenderia tal tarefa, pois essa crença me parece preferível à falta de qualquer visão transcendental da vida. Pergunto-me se algum dia se poderá entregar à maioria da humanidade, com sucesso, um meio mais sublime de satisfazer as suas necessidades metafísicas”. [2, p. 42]

Aprofundando o pensamento religioso de Einstein, atentemos no que o conde alemão Harry Kessler registou no seu diário a respeito de um jantar que teve com Einstein e outros convivas em Berlim, em Fevereiro de 1927. No decurso de uma conversa sobre religião, Einstein afirmou:

“Tente penetrar, com os seus recursos limitados, nos segredos da natureza, e o senhor descobrirá que, por detrás de todas as concatenações discerníveis, resta algo subtil, intangível e inexplicável. A veneração desta força, que está além de tudo o que podemos compreender, é a minha religião. Nesta medida sou realmente religioso”. [2, p. 34]

Einstein afirmou ainda noutra ocasião: *“O eterno mistério do mundo é a sua compreensibilidade”.* [2, p. 42]

Podemos chamar “religião cósmica”, feita de reverência perante o mistério do Universo, à religião de Einstein. É apoiado nesta base religiosa que Einstein se revela um determinista e realista convicto, um crente em relações de causa-efeito na natureza descritas pela leis da física que têm expressão matemática. Nesse contexto, considerou a

teoria quântica, imbuída de um carácter probabilístico, como uma fase temporária no desenvolvimento da ciência, ou, pelo menos, uma teoria incompleta “Deus não joga ao acaso”, é a sua famosa frase sobre este assunto). E foi também com um certo fundamento religioso que Einstein rejeitou a conclusão inerente às suas equações de campo da teoria da relatividade geral quando aplicadas a todo o cosmos, que o teriam conduzido a ter sido o primeiro a prever um universo em expansão se nelas tivesse confiado. De facto, para manter o Universo estático acrescentou, de um modo *ad hoc*, uma constante, dita cosmológica, que corresponde a uma força de natureza desconhecida. Alguns, como Max Jammer, admitem que tal pode ter sido proveniente do pensamento de Espinosa, que disse: “*Deus é imutável ou [o que equivale à mesma coisa] todos os seus atributos são imutáveis*” [2, p. 50].

Não há dúvida, portanto, que a religião, ainda que uma religião de um certo tipo muito particular, influenciou a actividade científica do grande físico da relatividade. Poder-se-á mesmo dizer que foi o “motor” do seu trabalho científico. Como referiu o dramaturgo suíço Friedrich Dürrenmatt, “*Einstein costumava falar tanto de Deus, que tendo a acreditar que fosse um teólogo disfarçado*” [2, p. 11]. Era, porém, um “teólogo” muito especial, por não reconhecer a autoridade da Igreja, qualquer Igreja, nem um Deus pessoal, isto é um Deus que se preocupa com os destinos e acções dos seres humanos, tal como faz o Deus das religiões do Livro. Consequentemente, não reconhecia qualquer marca de divino na moral, que considerava um assunto puro e plenamente humano.

Einstein era, portanto, um homem religioso, mas a sua religião diferia bastante da religião vulgar: ela era íntima da ciência. Não se pode, portanto, dizer que ciência e religião são completamente estranhas uma à outra, como o próprio Einstein pretendeu um dia em resposta a uma questão do arcebispo de Cantuária (anglicano). Este alto dignatário religioso perguntou um dia ao autor da teoria da relatividade “*que efeito teria a teoria da relatividade sobre a religião.*” Einstein respondeu: “*Nenhum. A relatividade é uma coisa puramente científica e nada tem a ver com a religião.*” [2, p. 123] Ao dizer isso, Einstein estava a contradizer-se. Deveria ter dito que “não tem a ver com a religião vulgar”, mas sim com “a sua religião”, embora esta não fosse rigidamente organizada e largamente partilhada como as religiões tradicionais. O astrónomo Arthur Eddington, chefe da expedição à ilha do Príncipe que confirmou a teoria da relatividade geral, percebeu a incongruência que havia na posição de Einstein. E explicitou o problema do seguinte modo:

“Os que citam e aplaudem este comentário, como se fosse um dos enunciados mais memoráveis de Einstein, passam por cima de uma flagrante falácia que há nele. A selecção natural é uma teoria puramente científica. Se, nos primórdios do darwinismo, o arcebispo da época houvesse perguntado que efeito teria a teoria da selecção natural na religião, porventura a resposta certa teria sido “nenhum, pois a teoria darwiniana é puramente científica e nada tem a ver com a religião”? Os compartimentos em que se divide o pensamento humano não são tão estanques que o progresso fundamental num deles seja irrelevante para os demais. A grande mudança na física teórica inculcada nos primeiros anos deste século é um fenómeno puramente científico, mas deverá afectar a corrente geral do pensamento humano, tal como fizeram, em épocas anteriores, os sistemas copernicano e newtoniano.” [2, pp. 123-124]

]

Com efeito, Eddington parece neste ponto ter mais razão do que Einstein. E a análise das discussões filosóficas e teológicas pós-relativistas confirmam essa razão. A própria noção de “religião cósmica” de Einstein corrobora o pensamento de Eddington, se a analisarmos com atenção. Max Jammer analisa no capítulo 3 do seu livro “Einstein e a Religião” [2], não se a ciência promove a religião, mas sim se o pensamento científico de Einstein “*tem alguma implicação relevante para as questões religiosas ou para a teologia como uma disciplina sistemática*”. Jammer fornece vários exemplos de teólogos que leram e aproveitaram o conteúdo das teorias da relatividade, restrita e geral, de Einstein. Por exemplo, o filósofo e teólogo norte-americano William Lane Craig escreveu:

“As discussões actuais sobre a eternidade de Deus têm sido conduzidas, na maior parte das vezes, na quase completa ignorância da filosofia do espaço e do tempo, e sem nenhum conhecimento profundo da teoria da relatividade e sua análise de tempo - o que, pensando bem, constitui uma falha notável, pois, como pode alguém ter a pretensão de formular uma doutrina adequada sobre a eternidade de Deus e a Sua relação com o tempo sem tomar conhecimento do que filosofia e a ciência modernas tem a dizer sobre o tempo?” [2, p. 137]

Einstein levou a cosmologia, que estava então impregnada de teologia, ao estatuto de disciplina científica, ao apresentá-la em sólidas bases físico-matemáticas. A cosmologia, que trata das magnas questões do espaço e do tempo, da matéria e da energia desde o início do mundo e por toda a eternidade, toca um espaço que foi e num certo sentido ainda é ocupado pelas religiões. É a este respeito particularmente ilustrativo que Einstein tenha duvidado das soluções das suas equações do tipo *Big Bang*, tal como duvidou das ondas gravitacionais, devido a uma crença que parece ser de tipo religioso. Mas os dados da observação astronómica acabaram por confirmar o *Big Bang* (pelo menos nos seus elementos essenciais), tal como as primeiras observações indicaram agora que as ondas gravitacionais existem na realidade, não se limitando por isso a ser uma mera especulação teórica. Einstein ficou sem dúvidas sobre a realidade do *Big Bang* assim como ficaria hoje sem dúvidas sobre a realidade das ondas gravitacionais. A crença de Einstein num universo estático só difere afinal de uma crença religiosa por ela ter sido revista perante o confronto com a realidade física.

O início do *Big Bang* prende-se modernamente com a teoria quântica, a teoria que Einstein mostrou alguma dificuldade em compreender dada a sua natureza probabilística. Ele pura e simplesmente não acreditava, com base nos seus preconceitos deterministas, que uma explicação probabilística fosse a última palavra para descrever descrição do microcosmos. O “buraco branco” inicial, tal como o buraco negro, de que ele é uma espécie de imagem ao espelho, está nos limites do nosso actual conhecimento físico, pois, pese embora as inúmeras tentativas empreendidas, ainda não sabemos combinar de um modo coerente e comprovado a teoria da relatividade geral com a teoria quântica. As teorias de supercordas são candidatas a concretizar essa combinação, mas elas, se parecem ter alguma coerência matemática, têm-se revelado extremamente difíceis de testar; talvez sejam mesmo impossíveis de testar, pelo que já houve quem dissesse que são mais metafísica do que física. Permanecem hoje em Física muitas questões por responder. E estas, por sua vez, dão lugar a questões da filosofia e da teologia. O astrofísico britânico Stephen Hawking, especialista em relatividade geral e

que do ponto de vista religioso se reconhece como ateu, reconhece que a ciência não pode responder a algumas perguntas, que não são de modo nenhum menores, quando escreve nos eu famoso livro “Breve História do Tempo. Do *Big Bang* aos Buracos Negros” [6]: “*A aproximação normal da ciência, ao construir um modelo matemático, não consegue dar resposta às perguntas sobre a existência de um Universo para o modelo descrever. Por que é que o Universo se dá ao trabalho de existir?*” Por outras palavras, segundo Jammer: “*Porquê o algo em vez do nada?*”. [2, p. 196]

A Igreja Católica teve, a certa altura, a tentação de ver nos avanços da teoria do *Big Bang* uma confirmação da história mítica do início do mundo que se encontra no Génesis. Por exemplo, num discurso feito em 1951 à Pontifícia Academia das Ciências, o Papa Pio XII aprovou a interpretação do texto do como uma narrativa para a compreensão do povo comum enquanto elogiava os cosmólogos por terem demonstrado que o Universo é “*obra da onipotência criadora, cujo poder, accionado pelo poderoso Fiat pronunciado há milhares de milhões de anos pelo Espírito Criador, espalhou-se por todo o Universo.*” [2, p. 168]

Por ocasião da comemoração do centenário do nascimento de Einstein, que ocorreu em 1979, o Papa João Paulo II já foi mais cuidadoso a respeito da relação ciência-teologia:

“*Eu gostaria de confirmar mais uma vez a declaração do Concílio sobre a autonomia da ciência na sua função de buscar a verdade inscrita durante a criação pela mão de Deus. Repleta de admiração pela genialidade do grande cientista, em quem se revelou a marca do espírito criador, e sem intervir de modo nenhum no julgamento das doutrinas concernentes aos grandes sistemas do Universo, o que não está na sua alçada, a Igreja recomenda, no entanto, que essas doutrinas sejam consideradas pelos teólogos, a fim de descobrir a harmonia existente entre a verdade científica e a verdade revelada.*” [1, p. 188-189]

Longe vão, portanto, os tempos de Galileu, nos quais afirmações de teor científico mereceram o repúdio dos teólogos. Recorde-se que foi o mesmo papa João Paulo II que teologicamente reabilitou Galileu, reconhecendo de certo modo o erro que a Igreja cometeu com a sua condenação.

Moderna relação entre ciência e religião

A questão da recusa einsteiniana de um Deus pessoal tem sido modernamente muito debatida. O teólogo alemão e norte-americano Paul Tillich criticou o conceito de Deus de Einstein, contrapondo, na interpretação de Jammers: “*Não se dever usar um padrão primitivo do conceito do Deus-pessoal, a fim de questionar a ideia em si mesma*” [2, pp. 87-88]. A fim de demonstrar que uma ideia amadurecida de um Deus-pessoal não precisa, e de facto não pode, interferir com a ciência ou a filosofia, Tillich cita palavras do próprio Einstein: “*a atitude mental humilde perante a grandeza da razão encarnada na vida, a qual, nas suas maiores profundezas, é inacessível ao homem*” [2, p. 88]. Escreveu Tillich: “*A manifestação deste terreno e desse abismo do ser e do sentido cria o que a teologia moderna chama ‘a experiência do numinoso’ [o numinoso ó o estado*

da alma inspirado pelas qualidades transcendentais da divindade]. *Tal experiência pode ocorrer no contexto da intuição da 'grandeza da razão encarnada na vida' (...) Nessa experiência, a religião vive e procura manter a presença dessa profundidade divina da nossa existência e da comunhão com ela. Mas, como ela é "inacessível" a um qualquer conceito objectivante, tem que se expressar por símbolos. Um desses símbolos é o 'Deus pessoal'. (...) O símbolo do Deus pessoal é indispensável para a religião viva. Ele é um símbolo, não um objecto, e nunca deve ser interpretado como um objecto". [2, pp. 88-89]. Assim, Deus não será uma pessoa, pelo menos da mesma maneira que um homem ou uma mulher são uma pessoa. É, ao fim e ao cabo, um sentimento e uma intuição numinosos que Einstein repetidamente declara ser a fonte da sua religiosidade. Como ele mesmo declarou, numa conversa com uma estudante de Física: "*Quero saber como Deus criou este mundo. Não estou interessado neste ou naquele fenómeno, no espectro de tal ou tal elemento. O que quero é conhecer as suas ideias. O resto são pormenores*". [2, p. 97]*

Também Jammer, que reconhece que o Deus da Bíblia é claramente um Deus pessoal, se questiona: será que o facto de se atribuir um pensamento a Deus não implicará um Deus pessoal? Mas os pensamentos de Deus estão, segundo esse autor, muito para além dos pensamentos do homem, como se encontra em Isaías, no Antigo Testamento: "*Os meus planos não são os vossos planos, os vossos caminhos não são os meus caminhos - Oráculo do Senhor*" (Is 55, 8). E igualmente no em S. Paulo, no Novo Testamento: "*Oh, que profundidade de riqueza, de sabedoria e de ciência é a de Deus! Como são insondáveis as suas decisões e impenetráveis os seus caminhos!*" (Rm 11, 33). [2, 97-98]

William Hermanns, um professor alemão de literatura que combateu na Primeira Grande Guerra, mas cuja oposição ao nazismo o levou a emigrar para os Estados Unidos, entrevistou Einstein em diversas ocasiões. Concluiu com base nesses depoimentos que a religião cósmica de Einstein não destrói os valores religiosos das crenças tradicionais, mas antes os abrange de acordo com a palavra bíblica: "*Escuta, Israel! O Senhor é nosso Deus; o Senhor é único!*" (Dt. 6, 4) [2, p. 97]. E o filósofo e teólogo norte-americano Frederick Ferré comenta que "*talvez a religião cósmica de Einstein não seja suficientemente abrangente para cerzir, num único bloco, todos os valores autênticos das religiões e intuições morais*" [2, p. 106].

Apesar de Einstein fazer ciência num certa base religiosa, reconhece-se hoje que se pode fazer ciência sem qualquer base religiosa. Mas não se pode negar que a ciência têm consequências teológicas. E parece hoje claro que, por muitas consequências teológicas que possam ter as teorias físicas, o conceito de Deus estará para além delas. A ciência trata dos mistérios que podem ser resolvidos. A religião pode comunicar com a ciência, mas, lidando com os mistérios que não podem ser resolvidos, está para além da ciência. Como disse Santo Agostinho no século V: "*Se compreendes, não é Deus!*". Esta foi uma frase retomada nos nossos dias pelo padre e teólogo checo Tomás Halík. Escreveu Halík no livro "*A Noite do Confessor*": "*Se há alguma coisa sobre a qual você tem 'uma firme opinião' – para parafrasear Santo Agostinho -, então pode ter a certeza de que isso não é Deus.*" [7, p. 127]

Nesse seu livro, Halík conta no capítulo 6 a história de um amigo detentor de três qualidades que nem sempre coexistem: físico, católico e boa pessoa. Devido a estas

qualidades, foi convidado por um grupo de padres para fazer uma palestra sobre o *Big Bang*, onde deveria contar as últimas descobertas da Ciência a respeito do Cosmos, incluindo provavelmente a “partícula de Deus”. Halík diz que os seus colegas estavam à espera que um físico lhes dissesse alguma coisa que os ajudasse na sua fé; mas o físico ficou muito descoroçoado por não conseguir transmitir nada de relevante para a fé. Quem estava equivocado, conclui Halík, eram os meus padres – eles nunca poderão, numa palestra dada por um físico, mesmo católico e boa pessoa, aprender algo que vá fazer a diferença na sua crença em Deus. E o teólogo checo afirma isso muito claramente: *“O pedido feito pelos sacerdotes de uma prova minúscula [de que a Bíblia está certa] não indica apenas uma incompetência possivelmente desculpável, mas também, de forma mais deprimente, uma incompetência teológica bastante menos desculpável e, em particular, uma fé fraca e doentia.”* [7, pp. 112-113]

Não sabemos quem é Deus por Ele exceder a nossa capacidade de o pensar. Halík, na sua recente obra “Quero que tu sejas”, volta a enfatizar o mistério do divino quando afirma que Deus é mais uma pergunta do que uma resposta:

“Cheguei à conclusão de que Deus se aproxima de nós mais como uma pergunta do que como uma resposta. Talvez Aquele a quem nos referimos com a palavra Deus esteja mais presente, para nós, quando hesitamos sem proferir essa palavra de forma precipitada” [8, p. 15].

Halík prossegue:

“Deus não é ‘evidente’. Por nós mesmos, não sabemos o que é ou quem é Deus. Não temamos as vertigens ao olhar para as profundezas do Desconhecido. Não temamos a humilde confissão ‘Eu não sei’: afinal, esse não é o fim, mas sempre um novo recomeço na nossa caminhada interminável” [8, p. 16].

Por isso, amadureceu a *“conclusão de que a fé (no sentido original bíblico da palavra) não é uma questão de adoptar opiniões e ‘certezas’, mas a coragem de entrar no domínio do mistério”* [8, p. 20].

Não obstante alguma ambiguidade que diversos autores encontram no pensamento religioso de Einstein, não surpreende afinal que ele considere a religião e a ciência conhecimentos não antagónicos e complementares, tendo expresso de um modo metafórico a relação entre eles: *“A ciência sem religião é coxa, a religião sem ciência é cega”* [2, p. 116]. Einstein reconhece que o pensamento religioso tradicional é promotor de valores heurísticos, epistémicos, motivacionais e de confiança na investigação científica, indo ao ponto de afirmar: *“Sou da opinião de que as melhores especulações no campo da ciência provêm de um profundo sentimento religioso”* [2, p. 104]. Afinal, o nascimento da ciência moderna, através da qual a razão suplantou o senso comum no entendimento do mundo que nos rodeia, ficou a dever-se a pessoas que confiaram na inteligibilidade de um mundo criado por Deus.

Reconheça-se, por outro lado, que uma religião sem ciência cai com facilidade em interpretações literais e fundamentalistas dos livros sagrados. Halík também o afirma ao escrever que a ciência *“purga a fé do fundamentalismo primitivo”* [8, p. 69]. Persistem no mundo moderno vozes fundamentalistas, que são aquelas que fornecem todas as respostas, sem deixar azo a dúvidas e, portanto, ao mistério. Contudo, a palavra de

Deus, tal como vem na Bíblia, nem sempre é directa e inambígua. Por vezes é mesmo muito inambígua. Recordemos o episódio bíblico do sacrifício do filho de Abraão (Gen, 22, 1-18). Por obediência cega a Deus ele preparava-se para sacrificar o seu filho único, quando um anjo lhe apareceu dizendo-o para não o fazer, acrescentando que abençoaria os seus numerosos descendentes. Ele teria sacrificado o seu filho se tivesse levado à letra o primeiro mandamento que Deus lhe tinha dado – ama Deus sobre todas as coisas - e tivesse ignorado um outro – não matarás. Escreve Halík:

“Mas como se pode distinguir entre o ‘sacrifica-me o teu filho’ e ‘ não faças mal ao menino’? Talvez os fundamentalistas sejam aqueles que escutam apenas as primeiras palavras saídas dos lábios de Deus, sem esperar pelas seguintes” [8, p. 29].

Na mesma linha, talvez então a ciência possa ser vista, para os crentes, como uma “segunda palavra” saída da boca de Deus.

REFERÊNCIAS

[1] Carlos Fiolhais, “Einstein e a Religião”, Estudos do CADC, 20

[2] Max Jammer, “Einstein e a religião“, Contraponto, Rio de Janeiro, 2000. Original: Einstein and religion: physics and theology”, Princeton University Press, 2000. As citações de Einstein foram extraídas da tradução brasileira, tendo em alguns casos sido adaptadas ao português europeu.

[3] Abraham Pais, “Subtil é o Senhor”, Gradiva, Lisboa, 1993.

[4] B. P. Abbott *et al.* (LIGO Scientific Collaboration and Virgo Collaboration), *Physical Review Letters* **116**, 061102 (2016)

[5] B. P. Abbott *et al.* (LIGO Scientific Collaboration and Virgo Collaboration”, *Physical Review Letters* **116**, 241103 (2016)

[6] Stephen Hawking, “Uma Breve História do Tempo”, Gradiva, Lisboa, 1988.

[7] Tomás Halík, “A noite do Confessor. A fé cristã numa era de incerteza”, Paulinas Editora, Prior Velho, 2014

[8] Tomás Halík, “Quero que Tu sejas!”, Paulinas Editora, Prior Velho, 2015.