Excerto da conferência «Contribuição das modernas teorias scientíficas para uma nova concepção espiritualista do Universo», realizada na residencia dos Estudantes de Madrid

AS NOÇÕES DE ESPAÇO E TEMPO

Depois de Kant o problema do conhecimento e, como consequência, o problema da realidade ficam na mais directa dependência das noções de Espaço e de Tempo.

São estas formas de sensibilidade que dum lado dão a *aparência* da realidade e de outro lado permitem o possível acôrdo ou certeza do conhecimento humano.

A realidade essencial ou nouménica furta-se-nos precisamente porque a nossa experiência é feita pela espontaneidade das categorias *informando* os dados da receptividade sensível.

O espaço e o tempo são *dados*, e como absolutos, necessários e universais, serão puras *formas* da sensibilidade humana.

Dêste modo o objecto puro, ou a *cousa em si*, é vedado ao conhecimento humano que dele apenas colhe os seus possíveis aspectos traduzíveis em termos de espaço e tempo.

Assim determinam as condições de toda a Experiência por serem a sua necessária *informação*.

Kant partiu o problema da certeza teórica em duas partes: uma espontaneidade intelectual humana e uma passividade sensível humana.

A primeira é a comunicação da Razão humana com a Forma pura de Aristoteles; a segunda o limite dessa espon-

taneidade, a oposição que ao *acto* opõe uma forma inferior que em relação a êle é simples potência ou matéria.

É, neste sentido, um compromisso entre o intelectualismo platónico ou domínio da Razão de identidade e o empirismo, aspiração da Razão experimental, que sobretudo desde a Renascença se vinha vitoriosamente afirmando.

É, sim, um compromisso entre a Razão social de conservadora inércia e a vontade movel da razão scientífica, inovadora e revolucionária.

Berkeley e Hume no extremo do movimento nominalista, terminista e *voluntarista* dum lado; Espinosa, do outro, retomando a nova Razão de Descartes como imutável e eterna, dando teoremàticamente o desenrolar do Universo.

A contradição que se pretendeu vêr entre a Razão teórica e a Razão prática de Kant é a mesma que na Razão teórica existe entre o seu *realismo* platónico e o seu *nominalismo* crítico, seja entre os dois polos que o profundo pensamento de S.to Agostinho deixou às almas — a Liberdade e a Autoridade, o espontâneo criador e a receptividade passiva e dada: no pensamento e na acção.

Assim tinha de ser, de resto, pois que o pensamento é *acção* e as contradições reais e aparentes entre o pensar e o querer são efectiva e contemporaneamente contradições do pensar e do querer.

O kantismo pode dizer-se que é a mais nobre, profunda e heroica tentativa eclética; é, com efeito, o amigo gesto de unir, que, mais tarde e com Cousin, será caricaturado em indiferente tregeito de confundir.

Gesto malogrado, alias, como até as suas consequências históricas o mostraram, dando, com Fichte, o regresso a um puro voluntarismo do sujeito criando matéria e forma; dando, com Hegel, o falso mobilismo duma Razão desenvolvendo a dialectica dos seus aparentes contrários; dando, com Schopenhauer, a afirmação contraditória duma *vontade essencial* que cria a dialéctica da Razão, para, *negando-a*, afinal se negar a si, deixando o sujeito na pura Identidade do Nirvana, que não é mais, afinal, do que a hipóstase da velha Razão eleática.

A tentativa é, todavia, a mais curiosa de toda a história do pensamento humano.

O problema consistia em unir o que desde o alvor do pensamento da velha India, e desde a velha Grécia, se

mostrara irreconciliável e antagónico: o mesmo e o outro, o plural e a unidade, a sociedade e o indivíduo, o intelectual e o sensível, o *realismo* dos *géneros* e o *realismo* dos *indivíduos*, seja, o problema medieval do *realismo* e do *nominalismo*, seja, para Kant, o problema actual da certeza e realidade do conhecimento scientífico.

Com efeito, no conhecimento scientífico há dois característicos de origem diferente — a *certeza* e a *realidade*.

A certeza é de ordem social, hereditária e categórica; a realidade é de ordem individual, percepcional e singular.

A certeza vem em categorias sociais de acôrdo, a *realidade* começa a aparecer no singular favor de que gosam certas percepções seleccionadas dos homens de sciência.

E como a *percepção* só por isso não sai do momento, essas percepções são pretexto para a inserção duma nova Razão que, começando com as velhas categorias, as vai modificando e construindo-se a si como a nova Razão experimental dos sábios.

Kant encontra a sciência newtoniana em vigor e, com ela, o problema da unidade que esta realizara entre as singulares percepções de realidade de Newton e as novas categorias de acôrdo sciêntífico, vindas até Newton, de Leonardo, Kepler e Galileu.

E' o caso dos eixos de inércia, vindos de Kepler e Galileu, dando a Newton a *forma* para as percepções de suas experiências sôbre a queda dos graves e conjugados movimentos dos astros.

Newton *percebe* no espaço e no tempo euclídio-galileanos; Kant irá encontrar de *facto* nessas *formas* de percepção o ponto de contacto do necessitarismo formal com o contingencialismo material.

O espaço e o tempo de Kant são, pois, *formas* de sensibilidade; mas um *espaço* e um *tempo* que o *facto* da sciência newtoniana lhe impõe.

Se Kant tivesse de refazer hoje a sua crítica, outras seriam as *formas* de *espaço* e *tempo* que a sciência ofereceria à sua genial reflexão.

¿Teria de novo a crítica processo de encontrar neles o acôrdo das exigências do empirismo com as reclamações do intelectualismo?

Vamos vêr que a própria evolução scientífica dêsses conceitos e a sua génese lógica mostram que o problema de acordo da certeza e realidade se coloca noutros termos.

*

* *

A Geometria euclidiana chegara até ao século XIX como o modêlo perfeito da certeza scientífica.

É certo que o próprio Euclides encontrara ao lado dos axiomas e definições a necessidade de cinco postulados fundamentais para a sua construção scientífica.

São êles, ou antes, seus actuais equivalentes os seguintes:

1.º Dados dois pontos distintos, existe uma recta à qual pertencem êsses dois pontos.

2.º Dado um segmento rectilíneo, existe uma recta infinita à qual pertence êsse segmento.

3.º Dado um ponto, existe um círculo de raio qualquer de que êle é centro.

4.º Os ângulos rectos são congruentes.

5.º Se duas rectas encontram uma terceira e fazem com ela do mesmo lado ângulos interiores cuja soma vale menos que dois rectos, estas rectas, prolongadas indefinidamente, encontram-se do lado da soma inferior a dois rectos.

6.º Dois pontos determinam uma só recta.

O quinto postulado foi desde Proclus uma espécie de escândalo sciêntífico e muitas foram ao longo da história as inúteis tentativas de demonstração.

E' entre tôdas interessante a tentativa do jesuita Saccheri de demonstração por absurdo.

Considera um quadrilátero tendo três ângulos rectos e analisa as três hipóteses do ângulo recto, obtuso e agudo para o quarto ângulo.

O primeiro caso dá-lhe a unicidade da paralela, seja o quinto postulado de Euclides; no segundo caso as duas rectas do plano perpendiculares à terceira interceptam-se sempre; no terceiro caso existe um pincel de linhas rectas, nenhuma das quais corta a recta dada, e que são separadas do pincel das secantes por duas linhas assintóticas.

A hipótese do ângulo agudo, pretendia Saccheri eliminá-la pelo caracter assintótico das paralelas, e a do ângulo obtuso porque contradizia a infinidade das rectas.

Mas como nenhuma contradição intrínseca existisse, permaneceu o problema perante o *conservantismo* da Razão euclidiana.

Gauss compreende a possibilidade das novas geometrias

e aprova, como seus, os trabalos de Bolyai.

Lobatchewski estabelece a geometria que corresponde ao caso do ângulo agudo.

É a geometria hiperbólica, resultante da rejeição do quinto postulado e admissão do sexto.

Riemann estabelece o caso do ângulo obtuso pela rejeição do sexto e segundo postulados e admissão do quinto, é a chamada geometria riemaniana.

E cada uma das três geometrias possui superfícies de curvatura constante, cujas linhas geodésicas têem as propriedades métricas das *rectas* das outras duas geometrias, podendo, portanto, interpretar-se geomètricamente cada uma das três planimetrias nas duas outras: é assim que Lobatchewski demonstra que a geometria dos horiciclos sôbre as horisferas é euclidiana.

Parece, pois, possível traduzir cada geometria nas outras, e assim elas seriam como uma linguagem especial correspondendo à mesma realidade.

É o que pretende fazer Poincaré com a sua interessante teoria do dicionário, que fica válida diante das críticas de Lechalas.

Se assim é, a geometria euclidiana nada tem de universal e necessário, e parece até não ter significado o problema da qualidade *euclidiana* ou *não-euclidiana* do espaço.

Poincaré reduz, como se sabe, o problema a uma simples comodidade, dependente, em todos, dos hábitos psicológicos e, nos matemáticos, dos habitos de elegância lógica ou sentido da harmonia formal.

Para nós que, antecipando, supomos que todo o conhecimento, sendo, como toda a relidade, a unificação activa do diverso, um acto de solidariedade, obedece à lei *da máxima racionalização*, seja, do máximo de *liberdade solidária*, todas as três geometrias são válidas respeitando igualmente o irreductível social, que são os *invariantes* do seu grupo. No entanto, a métrica euclidiana tem sôbre as outras a vantagem duma melhor identidade de todos os pontos do espaço.

Como se sabe, Sophus Lie estudou o problema sob o ponto de vista geral da teoria dos grupos contínuos.

Um grupo é um conjuncto de *transformações* obedecendo a certas condições.

Cada grupo é caracterizado pelos seus *invariantes*.

São exactamente esses *invariantes* que representam a parte de *realidade*, ou condicionalismo da liberdade

psicológica do conhecimento, contida em cada sistema scientífico.

A liberdade marca-se precisamente na escolha dum grupo entre todos os possíveis grupos isomórficos.

Duas geometrias serão equivalentes sempre que correspondam a dois grupos fundamentais isòmórficos.

De modo que por transformações convenientes pôde Poincaré passar do espaço de Lobatschewski contido numa certa esfera fundamental para os pontos do semi-plano euclidiano acima dum certo plano, e, fazendo a seguir uma correspondência de vocabulário, realizar o que ele chamava a tradução duma geometria na outra.

Mas todas as três métricas terão de respeitar como invariante do seu grupo a distância entre dois pontos: este é que pode admitir as três formas específicas de cada geometria.

Este critério marca o limite do número possível de *métricas* geométricas.

Não carecemos de tratar de tôdas as geometrias projectivas, dos contactos, Analysis situs, etc., nem de todas as interpretações como as de Klein, Cayley, etc., a êsse respeito podemos reportar-nos à brilhante sistematização do vosso ilustre Rey Pastor.

As três métricas equivalem-se, pois, em rigor lógico e, se não se apresentam como idênticas para as aplicações práticas, são, no entanto, tôdas aplicáveis, visto que traduzíveis, a qualquer problema a que uma possa aplicar-se.

Tudo depende de maior ou menor facilidade de aplicação.

O que marca a preferência da métrica euclidiana é ainda o princípio da máxima racionalização, que só se satisfaz com o máximo de identificação possível, trabalhando com conceitos-limites.

Ora o espaço euclidiano é o mais pobre em sua homogeneidade, porque o homogéneo comporta evidentemente graus de complicação até a um possível caos inicial.

Vejamos em que consiste a maior simplicidade do homogéneo euclidiano.

O espaço é uma espécie das multiplicidades numéricas a n dimensões

Sophus Lie, partindo do conceito de variedade numérica a três dimensões, estabelece, como já vimos, os seus axiomas geométricos, que são as propriedades de certos grupos.

Essas propriedades são umas comuns a todos os grupos ou *genéricas*, e outras *específicas* para cada grupo.

Uma das propriedades comuns consiste na existência duma infinidade de transformações levando dois pontos determinados A e B aos pontos determinados A' e B', desde que exista uma transformação, que o faça; em particular uma infinidade de deslocamentos deixando fixos os pontos A e B.

E todos êstes deslocamentos deixam fixos uma infinidade de outros pontos formando a *linha principal relativa ao grupo.*

A propriedade *específica* para o grupo euclidiano consiste em que êsse grupo tem deslocamentos tais que *cada* ponto do espaço descreve uma *linha principal relativa* ao *grupo.*

Eis o *máximo de identidade* do espaço *euclidiano* revelado na identidade de *cada* ponto do espaço em relação a certos deslocamentos produzindo rectas, seja, o *invariante* distância de pontos.

Quere isto dizer que a métrica euclidiana será a métrica do espaço físico?

Por isso mesmo que o espaço físico é um sistema de relações de corpos, êle será fibroso e diferenciado em cada ponto pelas linhas de fôrça que aí nasçam ou o atravessem.

Será evidentemente de esperar que a tradução geométrica do universo físico, sendo possível, se afaste da métrica euclidiana pela necessidade de respeitar um *diverso*, que esta tinha demasiadamente exaurido.

A mais profunda geometria seria aquela, que, atingindo os átomos de Acção ou os *quanta* de energia descrevesse as linhas de fôrça, que, dêstes partindo, são a própria estrutura do Universo.

Essa seria em si absoluta, de espécie riemanniana, lembrando de novo o sêr esférico de Parménides, mas esfera de raio determinado, onde circulassem os mundos vivos e seus próprios fantasmas.

E mais longìnquamente e para além dêsses pontos de Acção não seriam os pontos metafísicos de sêr, ou mónadas de Leibnitz, medindo suas distâncias de consciência?

Mas deixemos, por agora, estas aventuras.

A geometria do Universo, aquela que pode ensinar-nos a sua estrutura *macroscópica*, apreensível por nossa percepção, não deve efectivamente ser a geometria euclidiana e

não o é, com efeito, de acôrdo com as modernas teorias da física.

Sabeis que estou pensando na teoria da relatividade de Einstein.

*

* *

É nela que temos de demorar agora e por momentos a nossa atenção.

É conhecida a origem do princípio da relatividade restrita na improficuidade de tôdas as experiências tendentes a demonstrar a velocidade da Terra em relação ao éter.

Michelson e Morley com dispositivos apropriados procuraram por meio de fenómenos ópticos revelar êsse movimento. As conseqüências eram dentro das possibilidades da nossa observação e foram, no entanto, inapreensíveis.

Experiências de tôda a ordem em relação a fenómenos mecânicos e electro-magnéticos nenhum resultado deram.

O problema era o de dois caminheiros, que, caminhando com velocidades diferentes, se encontrassem com atraso.

Os caminhos parecem os mesmos, mas temos de concluir que um foi mais curto; daí a célebre contracção dos corpos no sentido do movimento: a contracção Fitz-Gerald.

A mesma contracção é teòricamente deduzida das fórmulas da electro-magnética por Larmor e Lorentz.

De modo que o *invariante*, distância de dois pontos, desaparece e tem de procurar-se um *grupo* para o qual êle ou outro *invariante* reapareça.

É o princípio da geometria a quatro dimensões de Minkowski onde ao grupo primitivo euclidio-galileano (espaço e tempo) se substitui um novo grupo, cujo *invariante* é o *intervalo* de dois *acontecimentos*.

O elemento desta geometria é o *acontecimento* que é a intersecção das linhas do espaço e do tempo, é, como dizem os ingleses, um "*here and now*".

Esta geometria tem como *invariante* o intervalo:

$$ds^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2 - c^2 dt^2$$

invariante em relação a mudanças de eixos do *espaço hiperbólico*.

Einstein admite como geral êste grupo e, com êle, e um princípio de equivalência dos campos de gravitação aos

campos artificiais de fôrças, passa da teoria da relatividade restrita à teoria geral com gravitação, que lhe permite estabelecer a lei mais geral da física moderna.

A fórmula genérica da multiplicidade numérica a quatro dimensões é

$$ds^2 = g_{11}\,dx_1^2 + g_{22}\,dx_2^2 + g_{33}\,dx_3^2 + g_{44}\,dx_4^2 + 2g_{12}\,dx_1\,dx_2 + 2g_{13} + \\ + dx_1\,dx_3 + 2g_{14}\,dx_1\,dx_4 + 2g_{23}\,dx_2\,dx_3 + 2g_{24}\,dx_2\,dx_4 + 2g_{34}\,dx_3\,dx_4$$

com 10 potenciais g.

Einstein procura os gg dentro dum certo condicionalismo de "*espaço-tempo*" diferentes em si, mas independentes dos sistemas de coordenados e da consideração dum espaço-tempo especial longe das massas gravíticas, e aplicando o cálculo dos "tensores" encontra uma fórmula que difere da fórmula newtoniana da gravitação.

É assim que para a luz a fórmula newtoniana dará um possível e calculável pêso, enquanto a einsteiniana dará um pêso diferente: diferenças interpretáveis pela curvatura do "espaço-tempo" no primeiro caso, acrescentada da própria curvatura do espaço no segundo.

Um raio de luz, como rasando a superfície do Sol, flectirá com Newton 0,″87 e com Einstein 1,″75; pròximamente o dôbro.

A experiência, chamada a decidir, apareceu a propósito do eclipse do Sol de Maio de 1919 e foi favorável às magníficas previsões einsteinianas.

A teoria da gravitação de Einstein aparece também a explicar a irregularidade da órbita de Mercúrio e outros fenómenos chamados a depôr esperam ainda uma ajustada conclusão.

De modo que esta teoria tem um grande e magnífico papel dentro da sciência, explicando com muita elegância os fenómenos da inércia, da conservação da energia, e salvando o *invariante* massa, que dependeria da velocidade dentro do grupo da mecânica clássica, sugerindo a ideia cheia de futuro de que a massa é toda de ordem energética.

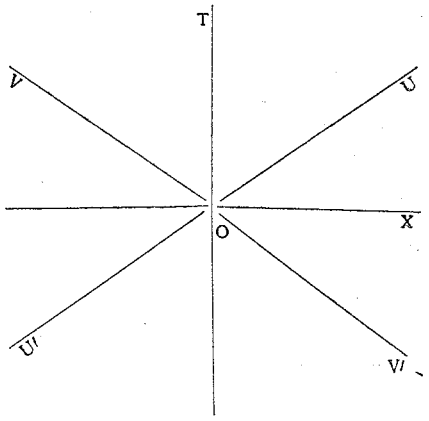
A teoria da gravidade de Einstein implica uma curvatura do espaço, irredutível e própria.

O princípio da menor acção e da entropia pelo seu carácter de referência ao absoluto do mundo físico, isto é, pela sua independência de particularidades de observação, são como a ligação da velha física com a física de Einstein,

mostrando esta no verdeiro caminho das explicações sciêntíficas.

A noção de tempo é evidentemente modidificada nas doutrinas einsteinianas, aparecendo, com a constância absoluta de velocidade da luz [c] e seu carácter de máximo na teoria restrita, uma noção de tempo claramente diferente do tempo de Galileu, Newton e Kant.

O professor Eddington ilustra o novo conceito com a divisão do tempo num mundo linear da seguinte interessante maneira:



As linhas *O U* e *O V* representam os traços dos pontos que progridem uma unidade de espaço por unidade de tempo.

Os *acontecimentos* da região *U O V* são posteriores ao *acontecimento O* e os da região *U' OV'* são anteriores ao acontecimento *O:* o passado e o futuro. Nas outras regiões os *acontecimentos* não se ordenam em passado e futuro, mas dependem da *estima* do observador.

É como uma larga região de indeterminismo, de mera potência aristotélica, oferecendo-se à actualização de qualquer forma.

Nos campos de gravitação a velocidade da luz varia mas segundo uma lei, que é a própria lei gravífica, permanecendo, ainda assim, a luz como estalão.

Eis a teoria da relatividade nas suas directas e fecundas deduções scientíficas. Mas é possível ir mais longe.

A fôrça centrífuga foi considerada como parte do campo gravífico, e explicada pela teoria da relatividade.

Mas a causa dessa fôrça foi deslocada apenas para mais longe no espaço, e, nesta ordem de ideias, o comportamento das geodésicas ou linhas de estrutura do mundo com relação aos eixos descrimina-os como eixos de rotação, ou de translação.

Isto introduz a necessidade de novas determinações que levam a um mundo esférico como o de Sitter, de dimensões determinadas pela constante da novissima lei de gravitação, onde os fenómenos se não repetem, porque, ao afastarem-se do observador, se demoram indefinidamente por causa da curvatura do tempo; ou a um mundo como o de Einstein, como cilíndrico, curvo segundo as três dimensões do espaço, e com um tempo que vai perdendo a curvatura.

Sendo o raio do mundo calculado em 10^{13} vezes a distância da terra ao sol podem os fenómenos, como um raio de Sol, reencontrar-se no espaço, passado um bilião de anos.

Muitos e muitos aspectos de nebulosas serão apenas fantasmas percorrendo o Espaço.

Esta curvatura do mundo parece estar de acôrdo com os recentes desenvolvimentos da teoria do campo electro-magnético, sendo assim a mais ampla síntese hipotética do Universo físico.

O professor Weyl fez a geometria do campo electro-gravifico, geometria que dá um espaço esférico de determinado raio e um tempo de vibração de cada átomo, função da sua história anterior.

Um espaço riemanniano e um tempo, que seria uma *qualidade* de cada átomo, uma como pulsação psíquica da mónada elementar.

O *invariante* último da física é a *Acção.*

A *acção* é um número, e, poderemos dizer que a acção representada pelo número um, é um atomo de acção.

Parece termos atingido pela teoria os célebres *quanta* de Planck.

Mas a teoria dos *quanta* dá nos o *quantum* como uma parcela da acção atómica.

Eddington encontra, no entanto, uma relação entre estas duas realidades, que, com efeito, parecem o estremo da dissecação anatómica do Universo.

O número fraccionário que aparece nos *quanta* indicaria uma probabilidade ou função da probabilidade.

As probabilidades combinam-se por multiplicação, as acções adicionam-se: a *acção* seria, trocado o sinal, pois é

essencialmente positiva, relacionada com o logaritmo de probabilidade estatística do estado do Universo.

O princípio da menor *acção* seria o de maior probabilidade, que o princípio da entropia completaria marcando a direcção e o sinal da referida probabilidade.

Claro é que de toda esta exposição sai claramente a indeterminação inicial do *tempo e do espaço* de Kant e suas progressivas determinações pela estrutura do Universo.

Já veremos que em relação ao tempo os qualificativos de ordem superior hão de aparacer e que a mais original filosofia post-kantista é exactamente uma defesa do Tempo das malhas necessitantes da Estética de Kant.

Mas a posição de Kant em relação ao formalismo apriorístico da Experiência aparece ainda na aritmética e, curioso fenómeno, é aí que Poincaré pretende restaurar e inserir os célebres juízos sintéticos a *priori* de Kant.

A possibilidade de várias geometrias fluidiza o *espaço euclidiano*, para, mostrando espaços anteriores mais genéricos, explicar a organização de cada espaço por determinações novas e crescentes, até ao espaço de física moderna.

Aí faz Poincaré triunfar a liberdade do espírito que escolhe e organiza, mas em solidariedade experimental com os sêres dum Universo, que por isso mesmo é fibroso, com linhas de estrutura a respeitar.

As geometrias partem dum livre sistema de postulados, que é necessário demonstrar coerentes entre si.

Para isso é sempre possível reduzir qualquer sistema a um outro, ficando $(n-1)$ sistemas dependentes da coerência dêsse *um*.

Aqui pretende-se implantar a necessidade, escolhendo para padrão o sistema aritmético.

Dum lado Poincaré combaterá o esfôrço dos logísticos neste sentido, mas vai combatê-los reintroduzindo não as livres sugestões da experiência, mas os juízos sintéticos a *priori* de Kant.

Dêmos os logísticos discutidos em seus excessos de necessitarismo aritmético pela crítica brilhante de Poincaré, e estudemos agora a inesperada defesa do kantismo pela teoria da indução matemática do ilustre matemático e filósofo.

Poincaré põe a essência do trabalho aritmético no princípio da indução, que classifica de juízo sintético *a priori*.

Sabe-se em que consiste esse princípio.

Demonstra-se que se uma propriedade é verdadeira para o número n ela o será para o número $n+1$, verifica-se para um número e conclui-se para todos.

¿Onde está a virtude deste raciocínio, como nos eleva êste raciocínio da pura tautologia para as verdades novas?

O próprio Poincaré indica que êle significa a possibilidade de repetirmos sem fim uma dada operação uma vez feita.

Não é empírico, porque conclui indefinidamente; não é analítico porque aumenta o saber.

¿Mas não será antes uma dedução construtiva que uma, ainda que especial, indução?

¿Não será uma construção mental de síntese a partir de seus elementos, tendo a simples necessidade que resulta do acôrdo interno do pensamento?

Sintético êle o é, como todos os actos psíquicos do homem: os actos chamados analíticos são decomposições e recomposições de sínteses anteriores.

Mas nem apriorístico em relação ao pensamento construtor, nem necessitante em relação à experiência, que pode não se subordinar às categorias analíticas que o compõem, ou não se ajustar à sintese que êle representa.

Quando demonstro que $(1+a)^n > 1 + n\,a$ *(1)*, sendo n inteiro e a $>$ o, começo por demonstrar que sendo verdadeira a desigualdade *(1)* o é também a desigualdade *(2)* $(1+a)^{n+1} > 1 + (n+1)\,a$; depois verifico que isto é verdade para $n = 2\,(3)$, portanto para $n = 3$, etc., etc.

¿Qual é o valor do raciocínio?

Evidentemente o que sustenta o raciocínio é (A) *a uniformidade da operação construtora dos números inteiros.*

Não há nenhum juizo sintético *a priori*, mas a construção do juizo (*1*) a partir dos elementos (*2*) (*3*) (*A*); *a posteriori* em pensamento, *a priori depois de feito*, em relação à experiência, que entre em tal categorização.

E tanto assim é que, quando o mesmo tentamos fazer com os números transfinitos, encontramos as dificuldades inerentes à operação correspondente à operação (*A*), operação que será evidentemente diferente de (*A*), pois (*A*) nunca nos permitiria saír de dentro da série natural dos números.

O processo (*B*) de transcender a série natural dos números é a aplicação sucessiva do teorema de du Bois-Reymond: "dada uma série enumerável qualquer (*S*) de funções crescentes é sempre possível achar uma função crescente $T(x)$ tal que, qualquer que seja m, tenhamos $T(x) > S_m(x)$."

Ora o processo (*B*), por isso mesmo que não é uniforme, que não podemos apreender a lei da operação, gera um estado de espírito diferente do processo (A), estado que é conhecido com o nome de *antinomia do transfinito.*

É esta a explicação lúcida de Borel e é também a clara demonstração do evidente papel de processo (A) na virtude do raciocínio de indução, onde Poincaré vê a essência dos juízos da aritmética.

Poincaré julgava entrar na pugna Leibnitz-Kant e a favor de Kant; mas nem a virtude da demonstração matemática está nos juízos analíticos de Leibnitz nem nos juízos sintéticos de Kant.

Aqui, como em geometria, nas sínteses criadoras da actividade scientífica que são a afirmação da liberdade solidária do espírito humano, quere dizer o trabalho duma espontaneidade sôbre *dados* decomponíveis e recomponíveis dum Universo com linhas de estrutura.

Linhas de estrutura que se revelam no aparecimento de *invariantes*, mas não *necessitam* os grupos a que êstes pertencem; nem sequer êstes como os *invariantes* deixam de implicar acção-reacção de actividade cognitiva com as actividades conviventes.

Eis, pois, como chegamos através da análise do conhecimento scientífico a uma teoria da realidade, que envolve a actividade e a liberdade do pensamento.

Quere dizer que nos encontrámos de novo com o problema do conhecimento em termos de Razão experimental, que, consciente da origem social das categorias do pensamento, as vai subordinar agora à mais larga sociedade cósmica em que convive a sociedade humana.

Não há categorias eternas e a única apreensão que um filósofo pode fazer da realidade é a que esteja implícita em todos os actos de Razão experimental e em tôdas as estruturas dos grupos scientificos.

As scências matemáticas e físicas, que tinham contribuido para o conceito geral dum Universo mecânico, necessitarista, apresentam agora à análise gnosológica o duplo aspecto duma implícita liberdade de escolha da parte formal da sciência e duma única realidade acessível, a de centros de *acção* radiando, penetrando o Universo de linhas de estrutura da parte matéria ou conteúdo de tôdas as teorias scientíficas.

Os mecanicismos aparecem em si indeterminados, pois

é possível, como para as geometrias, achada uma explicação mecânica, encontrar indefinidas explicações possíveis.

Vê-se que o mecanicismo mal apanhara as linhas de estrutura do Universo e que o seu aspecto necessitarista resultava apenas duma incompleta compreensão do que fôsse uma explicação mecânica, era antes uma inconsciente obediência à imutabilidade de conceitos como os de causa e substância da velha Razão estática.

Assim o voluntarismo, que em Kant se salva por um apêlo à vontade escolhendo por um acto singular do querer o carácter nouménico, é implícito em todo o verdadeiro intelectualismo scientífico.

O problema do conhecimento está agora no magnífico acôrdo entre o agir duma vontade-inteligência em convivência experimental no Universo e êsse mesmo Universo entreabrindo a essa vontade os íntimos arcanos do Sêr.

Acôrdo, que é o próprio facto da construção scientífica, da existência da sciência e que revela epistemologicamente um natural e profundo acôrdo entre o *pensamento e o sêr*.

Assim ficam as sciências biopsicológicas libertas de preconceitos que as limitem e as suas realidades irão contribuir para aproximar mais o sêr do pensamento.

E a psicologia moderna, com o seu Descartes, o grande Bergson, irá reintroduzir o *espírito* em termos de actividade para lá dum substancialismo desfeito nas mãos de Hume, como Malebranche e Berkeley o fizeram para o substancialismo da extensão.

Os últimos termos do Universo são elementos solidários, formas de vontade e vida, de consciência, numa crescente hierarquia de ritmos penetrando as linhas de fôrça do Universo físico de novas linhas de consciência, num vasto e agora *infinito* campo de Consciência ou Invenção.

Para a Razão estática o Universo era dado e ao homem nada mais competia que descobri-lo; para a Razão experimental o Universo é uma relação de actividades, e, do elemento atómico de acção às têndencias biológicas, à alma e a Deus, vai o caminho crescente da liberdade até à pura Invenção do Amor, que é a Relação das relações, éter de todos os fogos, coração de todos os estremecimentos.

LEONARDO COÍMBRA.