

# O convencionalismo de Poincaré contextualizado: origem e significado

María de Paz  
(CFCUL & UCM)  
[maria.depaz@hotmail.com](mailto:maria.depaz@hotmail.com)

O objetivo deste artigo é definir o contexto filosófico em que surge o convencionalismo de Poincaré, distinguir as suas teses de outras posições filosóficas que, sendo também convencionalistas, se afastam da perspectiva deste autor. Pretende-se assim clarificar o pensamento filosófico do génio francês no que diz respeito à ciência, ainda hoje origem de grande controvérsia. Além disso, procura-se também apresentar, em traços gerais, os problemas científicos que levaram Poincaré a desenvolver as suas posições filosóficas. Procura-se ainda proporcionar uma interpretação sobre o estatuto que o conhecimento científico tem para Poincaré.

Para esclarecer em que consiste o convencionalismo, seja o de Poincaré, seja o de qualquer outro, é preciso enunciar várias questões. Nomeadamente: (1) como é que surgem as convenções, isto é, qual é a sua origem? (2) Como é que se sustentam estas convenções, ou seja, que é que faz que estas convenções possam ser parte integrante das teorias? (3) Como se escolhe entre convenções alternativas, isto é, que critérios se usam para selecionar determinadas convenções? (4) Porque é que se deve adequar as teorias a estas convenções; ou, dito de outro modo, porque é que as convenções servem de guia no proceder científico?<sup>1</sup>

Para dar resposta a todas estas questões, seria preciso expor a filosofia de Poincaré no seu conjunto, o que não é objetivo deste artigo. Tentar-se-á definir o marco filosófico que assinala a presença do convencionalismo no seu pensamento, para o distinguir de outras posições também

---

<sup>1</sup> Estas perguntas são expostas com algumas variantes em Rescorla, 2011.

convencionalistas mas que, na história da filosofia, não surgem no mesmo momento que a de Poincaré.

Durante a primeira metade do século XIX o Idealismo Alemão, que domina o panorama filosófico, é uma filosofia que toma o “eu” como ponto de partida e se centra no sujeito, deixando de lado o mundo natural. No curso desse mesmo século surge a filosofia positivista de Auguste Comte, que destaca o primado dos factos e se afasta da metafísica, procurando o seu fundamento na ideia de que a ciência constitui a forma privilegiada de conhecimento. A hegemonia destas duas posições permanece, no âmbito académico, durante a segunda metade deste século. Assim, em 1870, podemos dizer que existem duas correntes filosóficas que predominam no panorama filosófico: o idealismo e o positivismo<sup>2</sup>. Note-se no entanto que as duas filosofias, sendo contemporâneas recebem influências uma da outra, dando lugar a novas correntes de pensamento que tomam elementos tanto de uma como de outra.

O positivismo, dada a sua particular interpretação da ciência, atraiu o interesse não só de filósofos mas também de cientistas, cuja reflexão epistemológica sobre os resultados da sua própria actividade profissional ocasionou uma aproximação entre ciência e filosofia. No último quarto do século XIX, quando a filosofia das ciências não era ainda uma disciplina academicamente constituída<sup>3</sup>, emergiram e foram defendidas, tanto por filósofos como por cientistas, posições epistemológicas de grande relevo, de carácter neo-kantiano, positivista crítico, instrumentalista, indutivista, convencionalista, etc. Esta última posição é a que foi sustentada por Henri

---

<sup>2</sup> É claro que existem outras posições filosóficas no marco histórico ao qual nos referimos, tais como o materialismo, o espiritualismo e algumas formas de existencialismo, mas todas elas surgem como “reação contra” ou como “matização de” estes dois movimentos principais. Esta mesma ideia é defendida por Mandelbaum, 1971, 4-5.

<sup>3</sup> Normalmente considera-se a cátedra de Moritz Schlick de Filosofia das Ciências Indutivas, fundada em 1922 na Universidade de Viena, como a instauração académica da filosofia da ciência e Schlick como o primeiro filósofo da ciência profissional (cf. Friedman, 2001, 12). No entanto, a cátedra de Mach, História e Teoria das Ciências Indutivas (nessa mesma universidade), de 1895, também ocupada por Boltzmann, é sem dúvida nenhuma um precedente. Do mesmo modo, a cátedra de História Geral das Ciências no Collège de France, criada em 1892, por influência de Comte e a cátedra de História da Filosofia na sua relação com as Ciências, criada em 1909 na Sorbonne por Gaston Milhaud. Porém, a do Collège de France acabou em 1922 (cf. Brenner, 2003, 5-7). Outras semelhantes na Europa são a cátedra de Filosofia das Ciências Indutivas na Universidade de Zurique que ocupou Friedrich Lange desde 1870 até 1875 (cf. Schnädelbach, 1983, 110).

Poincaré, tornando-se bem conhecida através da sua obra e também pela controvérsia que gerou.

Na história da filosofia as posições convencionalistas aparecem, por exemplo, no funcionamento de uma sociedade, traduzindo-se neste caso pela existência de um conjunto de normas que, estabelecidas por acordo entre as pessoas de um determinado grupo, definem o que é válido ou aceitável. A ideia de reger a sociedade com base nos acordos entre indivíduos procede da distinção entre aquilo que é dado pela natureza e aquilo que não o é. Ou seja, o que tem a sua origem na natureza é diferente do que é criado pelo ser humano. Esta distinção é atribuída a Hípias nos diálogos *Hípias* e *Protágoras* de Platão. Os sofistas consideravam que as leis são convenções humanas, ou seja, normas que os homens adotam para não viverem do mesmo modo que os animais. Desta forma, para o convencionalismo social a sociedade é um produto humano e, em consequência, não natural. Com a implicação consciente do ser humano nas normas sociais, chega-se à necessidade de um acordo, isto é, de um convénio entre os cidadãos que desejam viver em sociedade. Este tipo de posições fundamenta-se na noção de “contrato social”. O contratualismo considera a sociedade como se, num momento histórico determinado, nela se tivesse realizado um pacto entre os membros do grupo que a compõem. No entanto, estas ideias não resultam quando tentamos aplicá-las à ciência. Dado que a ciência é entendida como um conhecimento da natureza, como é possível que este conhecimento seja o resultado de um acordo entre indivíduos? Ou ainda, como é possível que o conhecimento da natureza seja algo que não tem a sua origem na própria natureza mas que, em vez disso, seja criado pelo homem?

A consideração destas questões põe em evidência que é indispensável esclarecer em que consiste uma visão convencionalista na ciência. As posições convencionalistas na ciência podem entender-se, em geral, de duas maneiras: de um lado, aquelas que consideram que a verdade é algo sempre convencional; de outro lado, aquelas que consideram que algumas coisas comumente tidas por verdadeiras, não o são, mas são, na realidade, convenções.

A primeira destas posições, ou seja, aquela que considera que a verdade é sempre convencional, está mais próxima do contratualismo social, no sentido em que a verdade resultaria de um acordo entre um grupo de indivíduos. No que diz respeito à ciência, esse grupo seria constituído pelos indivíduos que controlam ou produzem a ciência, nomeadamente, os

cientistas. Desta forma, a verdade das teorias ou dos elementos que compõem a ciência é decidida em função dos interesses ou critérios comuns deste grupo de indivíduos. Neste caso, o grupo não é estritamente necessário, pois as convenções também podem ser escolhidas por um único indivíduo, ou seja, pode ser um cientista particular a decidir quais as afirmações científicas consideradas como verdadeiras e que, portanto, governam o seu sistema. Esta consideração responde à pergunta sobre como surgem as convenções em ciência, cuja resposta mais exacta, tendo em conta o que foi dito, seria a de que a convenção surge a partir da decisão de um cientista ou de vários. Quanto à segunda e à terceira perguntas, ou seja, como é que são mantidas estas convenções e como é que podemos escolher entre várias alternativas, a resposta seria que as escolhas podem ser completamente arbitrárias. Mas esta resposta conduz a posições nominalistas extremas, segundo as quais a ciência já não traduz o que se passa na natureza nem tem conexão alguma com ela, isto é, todas as decisões respondem exclusivamente às necessidades do cientista. E são precisamente estas necessidades que dão resposta à última questão posta mais acima, a de porque é que se devem adequar as teorias às convenções. Neste caso, a resposta seria simplesmente: na medida em que elas são necessárias para o cientista, a ciência deve adequar-se a elas.

Este tipo de concepção denomina-se nominalista porque, em geral, não está comprometida com nenhum tipo de ontologia e apenas admite definições dos termos científicos estipuladas arbitrariamente como convenções linguísticas. Deste modo, nega-se que uma definição possa declarar a natureza de um objecto e ser algo mais do que a explicação de um símbolo. Sendo assim, todas as verdades científicas se deduzem de acordos linguísticos relativamente ao significado das palavras que são elas próprias convenções.

Mas a posição que nos interessa caracterizar aqui, e que surge no período histórico que demarcámos no início, nomeadamente o final do século XIX e a transição para o século XX, é a que pode ser identificada com a visão filosófica de Poincaré. Esta posição inclui-se no segundo modo de compreender o convencionalismo, que já referimos. Isto significa que representa uma perspectiva filosófica segundo a qual nem todos os elementos da ciência considerados verdadeiros o são de facto. Ou seja, alguns destes elementos não são verdadeiros mas sim resultado de convenções. De acordo com esta posição, os nossos sistemas científicos encontram-se, pois, regidos por este tipo de elementos convencionais.

Esta visão surge no mesmo contexto de um “retorno a Kant”. O slogan de Liebmann é de 1865, um pouco anterior à época em que Poincaré desenvolve a sua filosofia, mas o movimento neo-kantiano está muito vivo no momento em que Poincaré escreve sobre filosofia da ciência. Embora surja inicialmente no campo da filosofia, o neo-kantismo afecta também a ciência e é adotado por vários cientistas, que tentam uma fundamentação crítica das ciências e, assim, consideram a epistemologia como o aspecto maior da filosofia. A ideia de repensar Kant é, em parte, produto de uma reacção ao idealismo, o qual, de certo modo, se tinha afastado da posição original deste filósofo. No entanto, o neo-kantismo, dado que não tem em conta os aspectos do pensamento de Kant contidos nos *Primeiros princípios metafísicos da ciência da natureza*, não pode ser visto com um regresso literal à interpretação kantiana do mundo, mas sim como uma reacção ao desprestígio da metafísica. Por outro lado, este movimento foi também uma consequência da mudança de posicionamento estratégico da ciência que se foi tornando, na cultura, uma actividade predominante. Essa transformação teve efeitos na própria ideia de ciência, que deixou de ser um sistema de conhecimentos *a priori*, para passar a incluir grande número de conhecimentos empíricos e a ter, portanto, uma composição variável<sup>4</sup>. Da tentativa de reconsiderar as posições kantianas surge, além do neo-kantismo, uma filosofia que põe em questão alguns aspectos do pensamento de Kant. Essa filosofia questiona, nomeadamente, se serão de facto sintéticos *a priori* os conhecimentos que Kant considerava como tal, ou se não terão um outro estatuto. Se, em lugar de verdades sintéticas *a priori*, não serão antes convenções<sup>5</sup>.

Por outro lado, a filosofia convencionalista, reagindo ao positivismo comtiano, a outra corrente filosófica dominante na altura, põe em causa a ideia de que, na ciência, tudo é originado na natureza. Ou seja, questiona se tudo é descoberto a partir de observações empíricas e, conseqüentemente, se o papel do cientista se limita ao registo de dados, ou se, pelo contrário, em lugar de ser um mero coleccionador ou descritor de acontecimentos, tem algum papel na constituição da ciência. O convencionalismo procura dar

---

<sup>4</sup> Cf. Schnädelbach, 1983, 109.

<sup>5</sup> É preciso ter em conta que ignoramos até que ponto Poincaré conhecia a filosofia de Kant, ou seja, não sabemos se realmente tinha lido este autor ou se se limita a citar as ideias kantianas a partir da sua recepção e compreensão na época, dado que nunca o cita, embora utilize frequentemente a sua terminologia (juízos sintéticos *a priori*, principalmente). O desconhecimento de Kant por Poincaré é assinalado em Brenner, 2003, 43.

relevo ao papel criador do cientista e mostrar que algumas proposições científicas reflectem a posição de livre escolha do investigador. Um dos problemas da ciência positiva estava no facto de tomar a experiência como único critério científico e de a considerar como um conhecimento em constante mudança. Daí resultou a rejeição da ideia de verdade e, conseqüentemente, a sua inclusão dentro dos mitos da metafísica<sup>6</sup>, o que, do ponto de vista do ser humano, significa olhar para a ciência de uma forma exclusivamente funcional, atribuindo-lhe como único valor a capacidade de produzir acção<sup>7</sup>. A crítica de Poincaré à posição positivista é bem clara no seguinte passo:

A marca que o catolicismo imprimiu na alma ocidental foi tão profunda que muitas mentes pouco emancipadas tiveram a nostalgia da servidão e esforçaram-se por reconstituir as igrejas; foi assim que certas escolas positivistas se tornaram um catolicismo sem Deus. O próprio Auguste Comte sonhava em disciplinar as almas e alguns dos seus discípulos, exagerando o pensamento do mestre, ter-se iam tornado rapidamente inimigos da ciência se fossem mais fortes<sup>8</sup>.

Em resumo, a interpretação convencionalista da ciência de Poincaré caracteriza-se principalmente por: primeiro, questionar o estatuto de algumas “verdades” científicas, com a finalidade de mostrar que essas verdades são apenas convenções; segundo, esclarecer o papel do cientista na constituição da ciência e dessas convenções. Isto significa que a posição de Poincaré não pretende em momento algum eliminar o conceito de verdade do âmbito da ciência, mas sim pôr em causa a maneira como algumas proposições científicas têm, habitualmente, sido tomadas por verdadeiras. Ou seja, sendo o conhecimento considerado um produto humano, podemos dizer que o convencionalismo de Poincaré se opõe a um empirismo *stricto sensu*.

Na perspectiva do empirismo, o conhecimento humano é um mero reflexo da natureza. A mente regista de uma maneira passiva as impressões sensoriais como se fossem pegadas, e todas as ideias que temos são derivadas das impressões primeiras que consistem em dados dos sentidos. A característica principal destas impressões é que são imediatas, ou seja, são apresentadas directamente à nossa mente, unicamente com intervenção dos órgãos dos sentidos. Assim, para a teoria do conhecimento empirista, tanto o

---

<sup>6</sup> Cf. Schnädelbach, 1983, 116.

<sup>7</sup> Tal é o caso do convencionalismo radical de Édouard Le Roy, ao qual Poincaré se opõe em numerosas ocasiões. Cf. Poincaré, 1905, 151-153.

<sup>8</sup> Poincaré, 1913, 205.

conhecimento como a ciência se baseiam na observação e na experiência, sendo o princípio de não-contradição o único princípio racional que lhes serve de guia.

O convencionalismo, pelo contrário, defende que o conhecimento é um produto de fabricação humana, o que não significa que tudo o que conhecemos seja 'fabricado'. Para Poincaré, o conhecimento também deriva de dados empíricos, a partir dos quais o cientista organiza e estrutura este material. Portanto, a origem do conhecimento encontra-se no facto bruto (empírico), mas a partir deste facto constroem-se hipóteses e, depois, leis e teorias. Ou seja, ao assinalar o papel ativo do cientista no processo de conhecimento, o convencionalismo demarca-se tanto de posições positivistas, nas quais o cientista apenas *descreve* registos tomados da natureza e do empirismo na sua versão mais básica. O conhecimento da forma como surge o convencionalismo de Poincaré dá-lhe, até certo ponto, um novo significado e complementa a sua caracterização.

A filosofia convencionalista de Poincaré tem origem nas suas concepções sobre a geometria. O aparecimento de geometrias não euclidianas tinha posto em questão o *dictum* kantiano segundo o qual os axiomas da geometria euclidiana são juízos sintéticos *a priori*, e que constitui, precisamente a principal objecção de Poincaré à concepção kantiana do espaço e da geometria. Ou seja, Poincaré afirma que se os axiomas de Euclides fossem verdades universais e necessárias não se poderia conceber nenhuma proposição que lhes fosse contrária, e menos ainda basear nessa proposição a construção de todo um edifício teórico, pois isso significaria que não existe geometria não euclidiana. Como de facto existem estas geometrias, e são logicamente consistentes, Poincaré interroga-se, então, se os axiomas da geometria poderão ser verdades experimentais. A resposta é também negativa porque nunca podemos fazer experiências com os objectos da geometria, que são linhas rectas ou esferas perfeitas. Assim, para dar conta do estatuto dos axiomas da geometria, Poincaré cria uma nova categoria epistemológica: a convenção. Deste modo, ao afirmar que os axiomas da geometria são convenções, Poincaré opõe-se tanto a uma interpretação racionalista da geometria quanto a uma interpretação empirista.

A geometria é apenas um exemplo da maneira como Poincaré procede na construção da sua filosofia convencionalista e que serve para ilustrar, para além da problemática filosófica, a questão científica que lhe está subjacente: o surgimento das geometrias não euclidianas. O ponto de partida das suas concepções geométricas é o artigo de 1887, "Sur les hypothèses

fondamentales de la géométrie”<sup>9</sup>, após o qual Poincaré consolida a sua posição em diversos artigos e também em quatro famosas obras filosóficas<sup>10</sup>.

Como já foi dito, o convencionalismo geométrico é uma reacção tanto à afirmação de que os axiomas geométricos são juízos sintéticos *a priori*, como à de que estes axiomas resultam de dados empíricos. Assim, esta filosofia define uma posição bem clara relativamente à natureza dos axiomas geométricos e ao estatuto da geometria como ciência. De facto, ao considerar os axiomas geométricos como convenções, Poincaré defende a ideia de que a geometria é uma ciência exacta que não está submetida a revisão, ao contrário do que acontece com as ciências empíricas<sup>11</sup>; acrescenta-se que se trata de uma disciplina exacta, no sentido de que é matematicamente consistente, o que significa ser isenta de contradição.

Porém, nas experiências, ao tratar com os corpos sólidos, é necessário escolher uma determinada geometria para definir em que tipo de espaço estão inseridos os ditos corpos. É aqui que, segundo Poincaré, se revela mais profundamente o carácter da geometria. De acordo com as suas concepções, a escolha de uma dada geometria em vez de outra é convencional, mas, no entanto, não arbitrária. De facto, mesmo sendo livres para escolher entre uma ou outra geometria para modelar o nosso espaço físico, somos guiados nesta escolha por considerações empíricas relevantes, tais como o tipo de deslocações a que estão submetidos os corpos que nos rodeiam. Ou seja, a escolha de uma determinada geometria é feita por razões de comodidade e, portanto, não descreve as propriedades desses corpos. A geometria baseia-se em idealizações dos corpos circundantes e é por esta razão que não pode ser considerada nem verdadeira, nem falsa,

---

<sup>9</sup> Brenner, 2003, 13, afirma: «Poincaré propõe uma teoria original da convenção desde 1891». É verdade que Poincaré publica nesse ano um artigo intitulado “Les géométries non euclidiennes”, no qual estabelece os pontos fundamentais da tese da convencionalidade da geometria de uma maneira mais profunda. Mas as observações finais do artigo de 1887 constituem a primeira expressão do convencionalismo geométrico neste autor.

<sup>10</sup> *La Science et l’Hypothèse* de 1902, *La valeur de la science* de 1905, *La science et la méthode* de 1908 y *Dernières Pensées*, publicado postumamente em 1913. É preciso ter em conta que em 2002 publicou-se uma quinta obra filosófica, a partir de um projeto original de Rougier de 1919, que contava com o apoio de Le Bon (editor dos quatro volumes anteriores). Este projecto não foi apoiado pelos herdeiros de Poincaré e por isso não foi publicado na altura. O editor final do projecto é Rollet. Cf. Poincaré, 2002, X-XXVI.

<sup>11</sup> Cf. Poincaré, 1902, 75.



pois não fazendo afirmações sobre propriedades empíricas, a experiência revela-se incapaz de a confirmar ou refutar.

Apesar de tudo, a experiência joga um papel na geometria ou, melhor, um duplo papel. Sem dúvida que os elementos empíricos (os corpos sólidos) fornecem a 'ocasião' de criar uma determinada geometria<sup>12</sup>. Mas, simultaneamente, faz-se abstração desses mesmos corpos, com o objetivo de constituir como ciência exacta a geometria criada. Assim, a partir da relação do corpo humano com os corpos circundantes, e por meio da idealização destes corpos reais, obtêm-se as propriedades dos corpos geométricos. Por outro lado, como já foi assinalado, a experiência serve de guia na escolha da geometria mais cómoda, que não é arbitrária mas sim adaptada aos corpos reais<sup>13</sup>. Porém, nem o papel desempenhado pela experiência na génese da geometria, nem a sua aplicação aos corpos reais, fazem que esta seja susceptível de verificação empírica e, por conseguinte, se possa considerar verdadeira ou falsa.

Sendo assim, a geometria não nos dá um conhecimento empírico sobre a natureza, mas sim sobre um grupo particular de sólidos ideais, cujo conceito procede do 'nosso espírito', porque o conceito geral de grupo é uma forma do nosso entendimento; por conseguinte, a sua definição não é originada pela experiência e também não pode ser comprovada por ela<sup>14</sup>. Ou seja, os conceitos da geometria são aplicados unicamente por causa da sua comodidade e não representam nenhum conhecimento do mundo natural.

Posto isto, já é possível dar uma resposta às questões acerca do convencionalismo acima colocadas. As convenções geométricas (os axiomas) resultam da interação dum conceito do nosso entendimento (o de grupo), com os dados dos sentidos. Sustentam-se pela sua coerência (compreendida como ausência de contradição) dentro de um sistema (uma geometria determinada, seja euclidiana, lobatchevskiana, etc.) e são escolhidas com base em considerações de comodidade, ou seja pela facilidade de adaptação ao meio físico em que nos encontramos. Isto significa que se as propriedades do mundo natural fossem diferentes, a

---

<sup>12</sup> A ideia de que a experiência proporciona à geometria a ocasião da sua criação é a causa de que Heinzmann denomine 'ocasionalismo' à filosofia de Poincaré. Cf. Heinzmann, 2001, 458.

<sup>13</sup> Cf. Poincaré, 1902, 94.

<sup>14</sup> Cf. Poincaré, 1902, 93. Não se pretende discutir aqui as implicações mais profundas deste tipo de conhecimento geométrico baseado no conceito geral de grupo, dado que o objetivo deste artigo é caracterizar o convencionalismo de Poincaré no contexto filosófico e dos problemas científicos do último quarto do século XIX.

geometria mais conveniente, ou a mais cómoda, não seria provavelmente a euclidiana. E é precisamente com base nesta comodidade sugerida pela experiência que tentamos adequar as nossas teorias com as convenções.

Poincaré estende o seu convencionalismo à mecânica e à física. No entanto, o pensamento convencionalista relativamente às ciências naturais não surge apenas como uma mera extensão do convencionalismo geométrico, mas também como uma reflexão sobre o uso de determinados conceitos fundamentais para a mecânica. Desta reflexão resultam também posições epistemológicas sobre questões específicas das ciências da natureza e que não jogam papel algum na geometria, tal como é o caso do conceito do tempo ou da evolução das leis da mecânica. Como resultado desse trabalho, Poincaré centra-se num programa científico que destaca a importância da “física dos princípios”.

A física dos princípios consiste na consideração de um grupo de princípios tomados como fundamentais para o desenvolvimento da mecânica e da física, princípios que servem de guia para a construção das teorias. Praticamente todos estes princípios são derivados de uma concepção científica prévia que tem a sua origem na física de Newton e que é denominada “física das forças centrais”. Alguns deles, tais como o princípio da conservação da energia, o princípio de acção e reacção ou o princípio de relatividade foram postos em causa pelo desenvolvimento do electromagnetismo ocorrido nos finais do século XIX e pela descoberta de novos fenómenos radiativos.

No contexto da física dos finais do século XIX, a formulação da teoria de Maxwell do electromagnetismo é, em alguns aspectos, incompatível com a mecânica newtoniana. Em particular, as equações do Maxwell não são invariantes para as transformações galileanas. Essa violação da invariância leva à elaboração de novas transformações, chamadas por Poincaré “transformações de Lorentz”. Mas a teoria electrodinâmica de Lorentz é, por sua vez, incompatível com princípios fundamentais da mecânica, tais como o princípio de acção e reacção ou o princípio de relatividade. A impossibilidade de fazer concordar entre si os princípios clássicos, nas várias formulações da electrodinâmica, leva a Poincaré a refletir sobre o seu estatuto.

Tanto a mecânica como a física estudam corpos que existem na natureza ou corpos análogos a estes, o que não acontecia com a geometria, pois como mostrámos, o estudo desta última é sempre uma abstracção em condições ideais. Assim, podemos dizer que a geometria não é uma ciência natural, dado que não se ocupa de corpos nem de fenómenos que

acontecem na natureza. Já as ciências naturais constroem as suas hipóteses a partir da observação. Os resultados das observações são posteriormente transformados em leis que devem ser submetidas a verificação experimental, definindo-se assim um segundo momento do processo científico. Por último, quando uma lei é confirmada num grande número de casos, é elevada ao nível de princípio, tornando-se então, por decisão do investigador, imune à comprovação experimental.

Os diferentes processos de constituição da geometria e da ciência natural supõem uma divergência nos seus estatutos epistémicos. Poincaré considera que o estatuto da geometria é o de uma ciência dedutiva, permanente (estabelecida definitivamente e não revisível empiricamente) e que não é nem verdadeira nem falsa, mas em que os métodos são regidos por critérios de “comodidade”<sup>15</sup>, no sentido em que são úteis quando aplicados ao mundo. Dado que se trata de uma ciência puramente matemática, não proporciona informação sobre o mundo pois os objectos com que trata são idealizações daqueles que encontramos na natureza<sup>16</sup>. Contudo, se a geometria e a ciência natural partilhassem o mesmo estatuto epistémico, quer dizer, se o convencionalismo de Poincaré se aplicasse tanto à geometria como às ciências físico-mecânicas, então estas últimas, limitando-se a tratar com idealizações dos objectos de experiência, também não dariam qualquer informação sobre o mundo natural. O questionamento do tipo de conhecimento que a ciência natural permite ter sobre o mundo é a chave para distinguir o convencionalismo físico do convencionalismo geométrico, tomando como origem desta distinção a diferença de estatuto epistémico existente entre as duas disciplinas. Se considerarmos a ciência natural do mesmo modo que a geometria, isto é, simplesmente cómoda ou útil para agir, então essa ciência não proporciona conhecimento sobre o mundo, mas fornece apenas instrumentos capazes de funcionar dentro dele. Nessas condições, relegaríamos a filosofia de Poincaré para uma posição nominalista ou instrumentalista.

No entanto, há lugar para a verdade na concepção da ciência natural de Poincaré. Ele considera que o conteúdo das teorias científicas corresponde a uma certa realidade, de tal forma que entre aquela e o mundo existe algum tipo de relação, pelo que a sua posição não pode, de maneira nenhuma, ser identificada com posições nominalistas ou convencionalistas extremas.

---

<sup>15</sup> Cf. Poincaré, 1902, 76.

<sup>16</sup> Cf. Poincaré, 1902, 152.

Segundo o testemunho do próprio Poincaré, o objetivo da ciência da natureza deve ser não só a acção mas também a procura da verdade<sup>17</sup>, uma verdade que, embora não seja definitiva, nos aproxime do conhecimento do mundo. Pelo contrário, a geometria, dado que não é nem verdadeira nem falsa, não tem como objetivo a procura da verdade, mas apenas a funcionalidade.

É precisamente na questão epistemológica que Giedymin estabelece a diferença de estatuto entre a física e a geometria nas concepções de Poincaré, ao afirmar que:

A diferença principal entre a geometria e a física do ponto de vista epistemológico é: enquanto as assunções da geometria são todas convencionais, as da física só o são em alguns casos. De outro modo a física não seria uma ciência empírica<sup>18</sup>.

Isto significa que nas ciências físico-mecânicas algumas afirmações são completamente empíricas, tais como as leis que descrevem o funcionamento dos fenómenos, que prevêm novos fenómenos e que devem ser verificadas à custa de factos do mundo natural, ou seja, de experiências. A existência de dados empíricos e de factos brutos da experiência como base da constituição das nossas teorias permite diferenciar, de modo definitivo, os estatutos do convencionalismo geométrico e do convencionalismo físico<sup>19</sup>.

Se, de facto, as duas disciplinas partilhassem o mesmo estatuto, então os novos desenvolvimentos na física, tais como o electromagnetismo, não teriam sido para Poincaré um problema tão grave, dado que numa concepção nominalista, é o cientista que cria os factos a ter em conta na ciência. Para o nominalismo, a questão das incompatibilidades entre factos e teoria poderia, pois, ser resolvida escolhendo a teoria de Maxwell ou a teoria de Newton conforme fosse mais cómodo, sem que tal procedimento causasse qualquer problema. Mas não foi o que se passou com Poincaré, que se preocupou em traçar a história da física a fim de, a partir da sua evolução, expor e justificar as suas concepções filosóficas convencionalistas.

Ao fazer a história da física, Poincaré começa com a mecânica que, baseando-se na concepção das forças centrais, dá conta dos fenómenos em termos de massas e forças de atracção entre elas. Das leis do movimento destes fenómenos aparecem como consequências alguns princípios que se

---

<sup>17</sup> Cf. Poincaré, 1905, 19.

<sup>18</sup> Giedymin, 1977, 293.

<sup>19</sup> Deste modo, a nossa posição contrasta com a de autores como Adolf Grünbaum, que considerava o convencionalismo físico como uma simples extensão do geométrico. Cf. Grünbaum, 1963.

apresentam sob a forma específica de teoremas, isto é, de verdades logicamente demonstráveis a partir de certas hipóteses. Na física, estes princípios mecânicos servem de guia na tentativa de dar uma explicação dos novos fenómenos do electromagnetismo. Este é o programa da física dos princípios, de que a teoria electromagnética de Maxwell é, para Poincaré, o exemplo mais notável<sup>20</sup>. Na física dos princípios renuncia-se ao estudo minucioso de todas e cada uma das partes do 'mecanismo universal', como se tentava fazer na física das forças centrais, e «contentamo-nos em tomar por guia certos princípios gerais»<sup>21</sup>. Os princípios são o resultado de experiências generalizadas e elevadas pelo cientista a um grau máximo de validade, dada a sua generalidade e comodidade. Consequentemente, na mecânica, os princípios não aparecem no momento inicial e, embora derivem da experiência, não constituem propriamente verdades experimentais, mas são elevados ao estatuto de convenções. Na física, ao serem considerados como a base experimental de novas teorias, estes princípios passam a desempenhar um novo papel, Ou seja, na nova física, como por exemplo o electromagnetismo, procura-se a compatibilidade das teorias com estes princípios considerados bem estabelecidos. É assim que Poincaré pode interpretar a história da ciência a partir da continuidade entre teorias, estabelecida através dos princípios.

Em resumo, na ciência natural as convenções surgem principalmente a partir da experiência, ou seja dos dados obtidos pelos cientistas que, com base neles, elaboram hipóteses e depois as transformam em leis e princípios, estes últimos com carácter convencional. Os princípios fazem parte da nova teoria porque têm provado a sua utilidade prática em numerosos casos, mas revelam também virtualidades teóricas, na simplificação das teorias. Por exemplo, ao agrupar um conjunto numeroso de leis sob um único princípio, escolhe-se aquele que tem maior poder unificador e que se provou ser mais preditivo. Por último, é importante dizer que estando em presença de uma nova teoria, e em ausência de novos princípios, tenta-se adequar a teoria aos princípios já existentes, porque eles constituem a melhor ferramenta que se tem, o que não significa que estejam definitivamente estabelecidos. Por vezes, quando novos factos obrigam a rever os princípios estabelecidos, basta uma pequena modificação para estabelecer um novo princípio, a partir do antigo. Foi, por exemplo, o que aconteceu com o princípio de conservação

---

<sup>20</sup> Cf. Poincaré, 1905, 127.

<sup>21</sup> Poincaré, 1905, 126.

da energia que passou a ser, em algumas situações, princípio de conservação da massa-energia.

O desenvolvimento da filosofia científica de Poincaré foi originado pelos problemas científicos do último quartel do século XIX. Primeiro a emergência das geometrias não euclidianas, que o levou a afirmar a impossibilidade de encontrar uma geometria mais verdadeira que outra para descrever o espaço físico. Depois vem o desenvolvimento da física, especialmente os fenómenos electromagnéticos, mas também a física do calor, a ideia de átomo e os fenómenos de radiação. A preocupação de Poincaré, no entanto, não foi só a de criar uma filosofia que desse conta de determinados problemas científicos, mas também defender a ciência como um meio de conhecimento. Esse papel da ciência tinha, de facto, sido posto em causa pelas concepções nominalistas ostentadas por alguns católicos radicais como Édouard Le Roy, que tentavam minimizar o papel da ciência com o objetivo de destacar o da religião. A sua defesa da ciência não constitui apenas um objetivo do cientista preocupado em justificar a proliferação de teorias no âmbito da sua disciplina. Os seus escritos traduzem também a posição de um intelectual que, tendo em conta o carácter provisório das teorias científicas, pretende manifestar que apesar disso, a ciência constitui uma forma de conhecimento com valor de verdade e não se reduz a um mero jogo entre a comunidade dos cientistas. Muitas das respostas de Poincaré aos ataques de posições anti-intelectualistas e anticientíficas guardam ainda a sua actualidade. Em particular, podem ser vistas como uma antecipação de intervenções que teriam todo o cabimento em muitos dos debates ocorridos na segunda metade do século XX no quadro da sociologia da ciência post-kuhniana, e que hoje tem importantes repercussões nas concepções de muitos estudiosos da ciência. Neste sentido, mesmo se a origem do convencionalismo de Poincaré são os problemas da ciência da sua época, podemos afirmar que o seu significado vai muito para além desses problemas, é muito mais profundo, pois a sua filosofia valoriza o conhecimento científico precisamente como tal, como um conhecimento, e não simplesmente como um 'tipo de discurso'.

Com a apresentação do contexto filosófico e científico em que se desenvolve o pensamento de Poincaré queremos destacar a ideia de que a filosofia da ciência de Poincaré é uma filosofia que se desenvolve através da prática científica. Isto significa que não estamos a tratar com um teórico da filosofia, que ao estudar a ciência, vai gerar uma reflexão de segunda ordem sobre ela. Estamos, em vez disso, perante um cientista que proporciona

soluções filosóficas a problemas científicos. Neste sentido, trata-se de um pensamento desenvolvido especificamente para a ciência e não de uma concepção geral epistémica que possa aplicar-se a problemas particulares. É por esta razão que a perspectiva de Poincaré é heterogênea e difícil de explicitar. De facto, as soluções surgem como resposta aos problemas, como soluções particulares a problemas particulares e, ao mesmo tempo, são soluções que mudam, na medida em que os problemas também mudam. O convencionalismo de Poincaré é uma filosofia que se reescreve continuamente no curso do desenvolvimento da ciência e não propõe soluções definitivas nem permanentes. Porém, a sua heterogeneidade não significa uma falta de coerência pois, como dissemos, o significado mais profundo do convencionalismo revela que as preocupações de fundo do génio francês, nomeadamente o valor da ciência, estão sempre presentes na sua obra.

## **Referências Bibliográficas**

- Brenner, A., 2003, *Les origines françaises de la philosophie des sciences*, Paris, PUF.
- Friedman, M., 2001, *Dynamics of Reason: The 1999 Kant Lectures at Stanford University*, Chicago, University of Chicago Press.
- Giedymin, J., 1977, "On the origin and significance of Poincaré's conventionalism", *Studies in History and Philosophy of Science*, 8 (4), 271-301.
- Grünbaum, A., 1963, *Philosophical Problems of Space and Time*, New York, Alfred A. Knopf. (Reed. 1973, Reidel, Dordrecht).
- Heinzmann, G., 2001, "The foundations of geometry and the concept of motion: Helmholtz and Poincaré", *Science in Context*, 14, pp. 457-470.
- Mandelbaum, M., 1971, *History, Man, and Reason: A study in Nineteenth Century Thought*, Baltimore- London, John Hopkins Press.
- Poincaré, H., 1902, *La Science et l'Hypothèse*, Paris, Flammarion. (Reed. 1968).
- 1905, *La valeur de la Science*, Paris, Flammarion. (Reed. 1970).
- 1913, *Dernières pensées*, Paris, Flammarion. (Reed. 1920).
- 2002, *L'opportunisme scientifique*, Rougier, L. (comp.), Rollet, L. (ed.), Birkhäuser Basel.

Rescorla, M., 2011, "Convention", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2011 Edition), E. N. Zalta (ed.),  
URL = <<http://plato.stanford.edu/archives/spr2011/entries/convention/>>.

Schnädelbach, H., 1983, *Philosophie in Deutschland 1831-1933*, Frankfurt am Main, Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft. (Trad. esp. *Filosofía en Alemania, 1831-1933*, por P. Linares, Madrid, Cátedra, 1991).