O Intuicionismo de Henri Poincaré[1]

Eduardo Castro

Sumário

Este artigo é dedicado ao intuicionismo de Henri Poincaré. Examina-se o papel da intuição no raciocínio matemático problematizando-a no contexto da crise dos fundamentos da matemática. Esta crise usualmente conhecida por intersectar três vectores de discussão – intuicionistas, logicistas e formalistas – é somente interpretada no âmbito da discussão tida entre logicistas e intuicionistas, não sendo dada uma particular relevância ao programa formalista, visto que nos textos de Poincaré é mais proeminente o confronto com os logicistas. O princípio de indução assume-se como entidade fulcral no debate e portanto, o seu estatuto epistemológico e implicações decorrentes são devidamente escalpelizados.

Introdução – Contexto Histórico

No final do século XIX inicia-se um grande debate em torno dos fundamentos da matemática. Gottlob Frege, com o seu programa lógico-matemático, foi o primeiro a preocupar-se com o rigor e o esclarecimento dos fundamentos da matemática. A lógica e os seus fundamentos foram o objecto primordial do seu estudo. Frege procurou estabelecer axiomas lógicos, claros e precisos através dos quais fosse possível formalizar a própria aritmética. O movimento a que se deu início ficou conhecido por *logicismo*[2].

O logicismo teve também como um dos seus principais proponentes Bertrand Russell. Russell, tal como Frege, pretendia fundar toda a matemática na lógica e nos seus axiomas constituídos por termos indefinidos[3]. Mas, se por um lado Russell foi um impulsionador do projecto logicista, por outro lado foi aquele que mais deu o "flanco" aos seus críticos. Os paradoxos russellianos[4] acerca da teoria dos conjuntos foram usados pelos intuicionistas para

[1] Este artigo resulta do capítulo "Filosofia da Matemática" da tese de mestrado: Castro, Eduardo, *Divulgação e Filosofia da Ciência na obra de Henri Poincaré* (Lisboa, Faculdade Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa, 2001).

[2] Kenny, Anthony, *História Concisa da Filosofia Ocidental* (Lisboa, Temas e Debates, 1999), p. 408.

[3] Obviamente teremos de assumir determinados termos como indefinidos. Tentar definir todos os termos remete para uma explicação de regressão infinita.

[4] Por exemplo o paradoxo do barbeiro que barbeia as pessoas que não se barbeiam a si mesmas, ou o paradoxo das classes que são classes de si mesmas.

mostrar que a lógica por si só não era suficiente[5]. Era precisa uma outra estrutura mental de raciocínio que não era logicamente justificável: essa outra estrutura provinha da intuição.

Leopold Kronecker foi, talvez, o primeiro intuicionista[6]. As suas ideias formuladas no fim do séc. XIX, são acima de tudo uma reacção ao programa logicista. Mais tarde, em 1912, Jan Brouwer é o primeiro a elaborar um sistema filosófico intuicionista sistematizando as suas posições filosóficas em diferentes revistas. Apesar de estas entrarem em contradição com o teor dos seus trabalhos matemáticos propriamente ditos (tal como as de Kronecker) não deixam de ser relevantes para a filosofia da matemática[7].

Henri Poincaré (1854-1912), cientista-filósofo francês, também defende a intuição como uma entidade fundamental no raciocínio matemático, mas parece-nos que tal como Kronecker, as suas posições, acima de tudo, pretendem ser uma resposta aos lógicos e ao seu programa da fundamentação da matemática. Isto é, estamos perante um quadro de problemas científicos (matemáticos e lógicos) concretos que requerem uma resposta epistemológica igualmente concreta. Contudo, convém aqui esclarecer que na discussão acerca dos fundamentos da matemática Frege, Russell, Ernest Zermelo, David Hilbert eram matemáticos "vivos" que investigavam arduamente os problemas da lógica. Havia um trabalho científico de fundo paralelo à discussão epistemológica. No entanto, Poincaré, ao contrário da grande maioria dos seus opositores, não trabalhava cientificamente nestas questões, por isso, poderá dizer-se que o seu interesse por esta problemática deve-se a razões estritamente epistemológicas[8].

Poincaré começa por abordar esta problemática logo no primeiro capítulo do seu primeiro livro – *La Science et l'Hypothèse*[9]. Este capítulo resulta do artigo "Sur la Nature du Raisonnement Mathématique", publicado em 1894, na *Revue de Métaphysique et de Morale*,

---

[5] Curiosamente apesar de Poincaré ter sido crítico de Russell, "foi provavelmente sob a influência de Poincaré que Russell foi levado a adoptar o princípio do círculo-vicioso [ver mais à frente nota de rodapé 29] como a chave para solucionar os paradoxos lógicos e semânticos". Korhonen, Anssi, "Russell and Poincaré on Logicism and Mathematical Logic" in Greffe, Jean-Louis; Heinzmann, Gerhard; Lorenz, Kuno (ed.), *Henri Poincaré Science et Philosophie. Congrès International: Nancy, France, 1994* (Berlin, Akademie Verlag, 1996; Paris, A. Blanchard, 1996), 447-458, 455. A partir de agora esta referência *Nancy 1994*.

[6] Kline, Morris, *Mathematical Thought from Ancient to Modern Times* (Nova Iorque, OUP, 1972), p. 1197.

[7] Kline, Morris, *Mathematical Thought from Ancient to Modern Times* (Nova Iorque, OUP, 1972), p. 1199.

[8] Goldfarb, Warren, "Poincaré against the Logicists" in Asprey William; Kitcher, Philip, *History and Philosophy of Modern Mathematics*, vol. XI (Minneapolis, University of Minnesota Press, 1985), p. 61-81, p. 62.

[9] Os quatro livros referenciados são: Poincaré, Henri, *La Science et l'Hypothèse* (Paris, Flammarion, 1902); *La Valeur de la Science* (Paris, Flammarion, 1905); *Science et Méthode* (Paris, Flammarion, 1908); *Dernières Pensées* (Paris, Flammarion, 1913). Estes livros resultam da compilação de artigos (alguns deles rescritos) publicados anteriormente em revistas científico-académicas e de divulgação científica.

e este foi um dos capítulos que desencadeou a famosa polémica com Russell. Russell publica em 1905, na revista *Mind*, uma recensão do livro *La Science et l'Hypothèse* de Poincaré, que acabara de ser traduzido em inglês. Nessa recensão ele adopta um tom muito crítico em relação aos conteúdos do livro. A sua crítica não se limita ao problema da indução e à sua importância na matemática, mas também se estende às outras partes do livro *La Science et l'Hypothèse*. De um modo geral, podemos distinguir três linhas de discussão no debate historicamente estabelecido entre Poincaré e Russell: o estatuto dos conceitos fundamentais da geometria, a problemática inerente aos paradoxos e o estatuto lógico-matemático da indução completa (ou princípio de indução)[10]. Para Russell "o significado que Poincaré atribui à indução matemática está longe de ser claro"[11].

Mais tarde, Poincaré publica no livro *La Valeur de la Science,* "l'Intuition et la Logique en Mathématiques", que resulta de uma conferência proferida, em 1900, no âmbito do Congresso Internacional de Matemáticos ocorrido em Paris. Contudo, nesse capítulo, Poincaré não aborda em concreto a problemática dos fundamentos, preocupando-se mais em esclarecer o papel da lógica e da intuição no raciocínio matemático e o modo como os matemáticos as usaram de modo diferenciado ao longo da história. Distingue dois géneros de matemáticos: lógicos (analíticos) e intuitivos (geómetras). Nos três capítulos, "Les Mathématiques et la Logique", "Les Logiques Nouvelles" e "Les Derniers Efforts des Logisticiens", do terceiro livro – *Science et Méthode* – Poincaré sistematiza melhor a sua posição. Estes três capítulos resultam de dois artigos publicados na *Revue de Métaphysique et de Morale*, em 1905 e 1906, denominados "Les Mathématiques et la Logique"[12]. Nestes, Poincaré elabora um relato histórico dos acontecimentos contendo inúmeras referências aos matemáticos (lógicos) de então que investigavam esta problemática: Couturat, Russell, Hilbert, Whitehead, Peano e outros. Para além desta contextualização histórica, Poincaré

---

[10] Heinzmann, Gerhard, "On the Controversy Between Poincaré and Russell About the Status of the Complete Induction", *Epistemologia*, XVII (1994), 35-52, 35.

[11] Russell, Bertrand, *Essais Philosophiques* (Paris, PUF, 1997), p. 120. Referente ao artigo "La Science et l'Hypothèse", *Mind* (Julho 1905).

[12] Pensa-se que só a partir desta altura (1906) é que Poincaré toma conhecimento dos trabalhos realizados no âmbito da lógica-matemática que foram promovidos no meio científico francês por Louis Couturat – um dos principais defensores da "nova" lógica. Korhonen, Anssi, "Russell and Poincaré on Logicism and Mathematical Logic" *Nancy 1994*, 447-458, 453. Já na antecedente polémica tida entre Poincaré e Russell acerca dos fundamentos da geometria, Couturat desempenhara um papel fundamental. Russell e Couturat mantiveram uma relação estreita por intermédio da troca frequente de correspondência, através da qual Couturat mantêm Russell ao corrente dos debates existentes na comunidade científica francesa. Rollet, Laurent, *Henri Poincaré des Mathématiques à la Philosophie* (Villeneuve d'Ascq, Presses Universitaires du Septentrion, 1999), p. 53.

procura dar uma resposta epistemológica ao programa logicista, mostrando que tal programa enferma de problemas e contradições e não o considerando como o melhor caminho para a "última palavra" dos fundamentos lógico-matemáticos. Por último, são dedicados no livro *Dernières Pensées* dois capítulos relativos a esta problemática: "La Logique de l'Infinit" e "Les Mathématiques et la Logique".

Intuicionismo de Poincaré

O intuicionismo é a perspectiva segundo a qual os processos matemáticos são acima de tudo de cariz mental; a mente é por si mesma o único instrumento que possibilita a construção de entidades matemáticas. Deste modo o intuicionismo afirma-se como uma forma de construtivismo de objectos matemáticos, onde a existência destes somente é possível se for indicado um raciocínio mental que efectivamente nos permita aceder a eles. Portanto, o intuicionismo é também uma forma de anti-realismo[13].

A escola intuicionista inspira-se na filosofia do conhecimento kantiana opondo-se à perspectiva platonista que inspirava os logicistas. O racionalismo platónico assume implicitamente um realismo das verdades matemáticas considerando-as eternas e independentes da mente do matemático; por sua vez a perspectiva criticista toma o conhecimento matemático como sendo sintético *a priori*, ou seja, há uma participação do sujeito na formulação do conhecimento. Mais à frente veremos que Poincaré também se socorre da filosofia kantiana para sustentar a sua posição, contudo não adoptaremos o ponto de vista redutor de interpretar a obra poincareana por um prisma exclusivamente kantiano[14].

Poincaré aborda pela primeira vez este assunto no capítulo "Sur la Nature du Raisonnement Mathématique" do livro *La Science et l'Hypothèse*. Poincaré coloca-nos face a um dilema: por um lado, como pode a matemática ser perfeitamente rigorosa, não sendo completamente dedutiva? Por outro lado, sendo a matemática inteiramente dedutiva, como é

---

[13] A lógica intuicionista em oposição à lógica clássica rejeita o princípio do terceiro excluído (a disjunção de uma frase com a sua negação é verdadeira ($\Phi \vee \neg\Phi$)). Este princípio está intimamente relacionado em termos semânticos com o princípio da bivalência que considera que uma frase só tem dois valores possíveis: ou é verdadeira ou é falsa. Além desta rejeição a lógica intuicionista e a matemática intuicionista também não aceitam demonstrações por *redução ao absurdo*: se partindo de $\neg\Phi$ derivarmos uma contradição, ou seja, concluirmos $\neg\neg\Phi$, de modo algum podemos *intuitivamente* inferir a verdade de Φ. Branquinho, João; Murcho, Desidério, *Enciclopédia de Termos Lógico-Filosóficos* (Lisboa, Gradiva, 2001), 116-8, 702. Shapiro, Stewart, *Thinking About Mathematics* (Nova Iorque, Oxford University Press, 2000), 172-3. Folina, Janet, *Poincaré and the Philosophy of Mathematics* (Hong Kong, Scots Philosophical Club, 1992), p. 71-2.

[14] Refira-se que no caso da filosofia da geometria o convencionalismo poincareano afasta-se da perspectiva kantiana considerando que os axiomas da geometria, não são sintéticos *a priori*, mas convenções.

que não se reduz a uma "imensa tautologia"? Este dilema é solucionado pela intuição matemática. Esta permite-nos, de um modo sintético, estabelecer conclusões que acrescentam algo mais ao que é dado pelas premissas e como tal a construção matemática situa-se para além do mero raciocínio silogístico dedutivo[15]. A tese central de Poincaré é que existe um nível do raciocínio matemático que é irredutível à lógica e que se atinge pela intuição[16]. A passagem do finito ao infinito dá-se, não por argumentos lógicos, mas sim por um mecanismo intuitivo[17]: uma estrutura inerente ao sujeito que possibilita a construção e criação de objectos[18]. Este mecanismo intuitivo encontra a sua expressão matemática no princípio de indução matemática[19]. Deste modo, ao contrário dos axiomas da geometria, a indução matemática, não é uma convenção, mas sim, um juízo sintético *a priori* que não é redutível a nenhum axioma da lógica, encontrando-se "condensados, por assim dizer, numa fórmula única uma infinidade de silogismos"[20].

Russell na sua recensão responde à reclamação poincareana do estatuto intuitivo da indução matemática, considerando que o princípio de indução completa se encontra alicerçado nos números naturais como uma espécie de definição disfarçada: "a indução matemática (...) não é uma intuição sintética *a priori*, nem uma propriedade da mente, nem a condensação de um número infinito de silogismos: trata-se simplesmente da definição de número *finito*. Um número finito é um número ao qual se aplica a indução matemática"[21].

[15] Korhonen, Anssi, "Russell and Poincaré on Logicism and Mathematical Logic" *Nancy 1994*, 447-458, 450.

[16] Segundo Goldfarb a natureza da intuição é tida por Poincaré como meramente psicológica: uma "sagacidade matemática" que nada tem a ver com a intuição kantiana. Ver: Goldfarb, Warren, "Poincaré against the Logicists" in Asprey William; Kitcher, Philip, *History and Philosophy of Modern Mathematics*", vol. XI (Minneapolis, University of Minnesota Press, 1985), p. 61-81, p. 63-4. Todavia, Folina defende uma posição diametralmente oposta: "a sua teoria [de Poincaré] da intuição é uma forte expressão da influência de Kant". Ver: Folina, Janet, *Poincaré and the Philosophy of Mathematics* (Hong Kong, Scots Philosophical Club, 1992), p. 74.

[17] Em matemática existem dois géneros de infinito: o infinito actual e infinito potencial. Os intuicionistas são defensores do infinito potencial. Segundo esta perspectiva não existe nenhum conjunto (por exemplo, o conjunto dos reais) matematicamente pré-determinado. Mais tarde, Dummett considerou que os conjuntos matemáticos são indefinidamente extensíveis e qualquer tentativa de sua delimitação conduz a uma extensão deles. Shapiro, Stewart, *Thinking About Mathematics* (Nova Iorque, Oxford University Press, 2000), p. 10, 197.

[18] Folina, Janet, *Poincaré and the Philosophy of Mathematics* (Hong Kong, Scots Philosophical Club, 1992), p. 71-2.

[19] De uma forma geral recorre-se a este princípio para demonstrar uma dada proposição P:

1) P verifica-se para n=0, isto é, P(0);
2) Verificámos P para um inteiro n, isto é, P(n), então concluímos que P é verificada para n+1, ou seja, P(n+1).

[20] Poincaré, Henri, *La Science et l'Hypothèse* (Paris, Flammarion, 1902), p. 38-9.

[21] Russell, Bertrand, *Essais Philosophiques* (Paris, PUF, 1997), p.121-2.

Naturalmente, Poincaré opõe-se a esta concepção, que estabelece o princípio de indução como uma definição disfarçada dos números naturais[22]. Poincaré considera, ao contrário de Russell, que o número inteiro se define como: "*todo aquele a partir do qual se pode raciocinar por recorrência*"[23]. Para ele, o princípio de indução é um raciocínio por recorrência[24], que permite estabelecer os números inteiros e, como tal, a aritmética jamais poderá reduzir-se a axiomas lógicos, pois entre a aritmética e a lógica existe uma entidade intuitiva – extra-lógica – intrínseca ao próprio sujeito pensante, que impossibilita a redução de uma à outra. Louis Couturat, um dos principais defensores do logicismo no meio científico francês[25], responde a este problema através da fundamentação da aritmética nas cinco proposições independentes estabelecidas por Peano. No ponto de vista de Poincaré, para se provar que as cinco proposições de Peano não geram contradição, temos de recorrer inevitavelmente ao princípio de indução, e esse princípio é justamente uma das proposições de Peano. Deste modo, Poincaré não aceita a proposta de Couturat da redução da aritmética às proposições de Peano.

Do ponto de vista de Poincaré a admissão por parte dos lógicos de determinados princípios como proposições indemonstráveis (poderemos pensar estes princípios como constituídos por termos indefinidos), por si só, não resolve os problemas inerentes ao princípio de indução. Para Poincaré estes princípios são juízos sintéticos *a priori* que apelam à intuição, e se assim não os considerarmos, então teremos que provar que eles são isentos de contradição (consistentes) e tal só é possível recorrendo a um número infinito de deduções. Simplesmente tal raciocínio é justamente um raciocínio por recorrência que pressupõe admitir previamente o princípio de indução[26].

Goldfarb designa este argumento de Poincaré como *petitio*, na medida em que Poincaré evidencia a existência de uma petição de princípio no raciocínio dos lógicos: um erro de raciocínio que supõe admitido aquilo mesmo que se pretende demonstrar. No ponto de vista de Goldfarb, o *petitio* (argumento) de Poincaré é um equívoco pois não atinge os

---

[22] Russell rejeita este argumento, considerando que a definição dos número naturais é uma definição explícita onde as "questões de consistência são secundárias às questões de existência". Ver: Korhonen, Anssi, "Russell and Poincaré on Logicism and Mathematical Logic" *Nancy 1994*, 447-458, 453, nota de rodapé 22.

[23] Neste contexto a designação número inteiro não se distingue da designação número natural. O importante é uma relação ordenada (infinita) de números. Poincaré, Henri, *Science et Méthode* (Paris, Flammarion, 1908), p. 187, itálico no original.

[24] Para Poincaré "os números naturais, o princípio de indução e o conceito de iterabilidade indefinida são epistemologicamente equivalentes". Folina, Janet, *Poincaré and the Philosophy of Mathematics* (Hong Kong, Scots Philosophical Club, 1992), p. 93.

[25] Ver nota de rodapé 12.

[26] Poincaré, Henri, *Science et Méthode* (Paris, Flammarion, 1908), p. 175-6.

lógicos, é mais uma defesa da *psicologização* da matemática do que propriamente uma resposta convincente aos lógicos[27].

Como foi referenciado, só a partir de 1906 é que Poincaré toma conhecimento dos trabalhos recentes no domínio da lógica matemática[28]. A partir de então ele volta a sublinhar, uma vez mais, as suas ideias relativamente a esta problemática, mas também analisa os problemas inerentes à teoria de conjuntos e aos paradoxos emergentes desta mesma teoria. Poincaré dedica atenção nomeadamente às antinomias de Cantor e ao paradoxo de Richard[29]. É nesta altura que formula o princípio do círculo vicioso propondo a definição predicativa dos elementos dos conjuntos como solução para os paradoxos decorrentes da teoria de conjuntos[30]. Poincaré abre caminho à teoria de tipos[31]. Neste artigo pretendemos somente analisar a problemática existente entre lógica e intuição e o papel central que o princípio da indução representou na discussão, não tendo sido nosso propósito abordar a outra vertente do debate relacionada com as antinomias e predicatividade.

---

[27] Segundo Goldfarb nenhuma das formas do argumento *petitio* tem força contra o logicismo. Considera que a atitude psicologista de Poincaré acerca dos fundamentos da matemática reforça a atitude anti-psicologista radical dos lógicos. Goldfarb, Warren, "Poincaré against the Logicists" in Asprey William; Kitcher, Philip, *History and Philosophy of Modern Mathematics*", vol. XI (Minneapolis, University of Minnesota Press, 1985), p. 61-81, p. 70.

[28] Korhonen, Anssi, "Russell and Poincaré on Logicism and Mathematical Logic" *Nancy 1994*, 447-458, 451. Ver também: Goldfarb, Warren, "Poincaré against the Logicists" in Asprey William; Kitcher, Philip, *History and Philosophy of Modern Mathematics*", vol. XI (Minneapolis, University of Minnesota Press, 1985), p. 61-81, p. 71.

[29] Este paradoxo pertence à família dos paradoxos semânticos (que são diferentes dos paradoxos puramente lógicos) que dependem de um elemento de auto-referência: a frase em questão depende de si mesma. O paradoxo de Richard demonstra, por redução ao absurdo, que não é possível enumerar numa lista alfabética infinita as expressões que denotam números. Ver: Blackburn, Simon, *Dicionário de Filosofia* (Lisboa, Gradiva, 1997), p. 324; Branquinho, João; Murcho, Desidério, *Enciclopédia de Termos Lógico-Filosóficos* (Lisboa, Gradiva, 2001), p. 520-1.

[30] O princípio do círculo vicioso "não admite colecções (conjuntos) que contenham membros [elementos] que só possam ser definidos por meio da colecção definida como um todo". Blackburn, Simon, *Dicionário de Filosofia* (Lisboa, Gradiva, 1997), p. 354.

[31] A teoria dos tipos desenvolvida por Russell, Whitehead e também por Poincaré foi uma tentativa de evitar os paradoxos da teoria dos conjuntos. Segundo a teoria dos tipos não são admitidos conjuntos que tenham elementos que possam ser definidos por meio do conjunto tomado como um todo. Esta é uma tentativa de eliminar as definições impredicativas.

Considerações Finais

Pode-se afirmar que existem duas interpretações correntes dos artigos (textos) de Poincaré sobre os fundamentos da matemática. Uma afirma que a concepção de Poincaré acerca da lógica é um equívoco: os seus argumentos anti-logicistas, no fundo, não atingem o programa logicista e revelam uma certa ignorância das preocupações dos lógicos da altura. Nesta óptica, os argumentos de Poincaré são tomados como uma defesa da psicologização da matemática e não como uma resposta epistemológica neo-kantiana. A outra interpretação considera que Poincaré não se debruça sobre os fundamentos da lógica, mas tece uma proposta epistemológica relativa aos fundamentos da matemática, neo-kantiana e anti-platonista, que olha a intuição como irredutível e a matemática como predominantemente fundamentada em juízos sintéticos *a priori*. Como verificámos Goldfarb defende a primeira interpretação, enquanto Folina defende a segunda explicação[32].

Serão estas duas interpretações as únicas possíveis?

Poincaré preocupa-se em mostrar que a lógica gera antinomias, contradições e paradoxos não sendo, portanto, um fundamento seguro para os alicerces da matemática. Porém, os argumentos a que recorre ao longo dos seus artigos fazem uso da própria lógica. Por exemplo, quando reclama o carácter extra-lógico do princípio de indução e quando tenta implodir o edifício lógico pela explicitação dos paradoxos. Este é um erro estratégico de argumentação: combater a lógica pela *lógica* é um combate de antemão perdido[33]. Uma maneira de contornarmos esta armadilha – de usarmos outros instrumentos para além daqueles que são considerados como *os* legítimos segundo os lógicos – seria recorrer a uma outra dimensão do discurso (por exemplo, um discurso metafórico) onde o discurso lógico representasse um mero núcleo residual de entendimento analítico, ou então recorrer unicamente ao discurso lógico como uma espécie de escada que depois podíamos deitar fora. Poincaré não faz isso. A sua linha de análise além de ser firmada numa contextualização histórica (referindo-se amiúde aos matemáticos da sua época e aos seus trabalhos) também é

[32] Goldfarb, Warren, "Poincaré against the Logicists" in Asprey William; Kitcher, Philip, *History and Philosophy of Modern Mathematics*", vol. XI (Minneapolis, University of Minnesota Press, 1985), p. 61-81, e Folina, Janet, *Poincaré and the Philosophy of Mathematics* (Hong Kong, Scots Philosophical Club, 1992).

[33] "Quase todo o argumento anti-logicista parecerá inevitavelmente errado ((...) porque nós *compramos* o hardware necessário ao logicismo)". Folina, Janet, *Poincaré and the Philosophy of Mathematics* (Hong Kong, Scots Philosophical Club, 1992), p. 77-8. Poincaré ao agir assim dá razão a Pierre Boutroux (sobrinho de Poincaré): "A lógica é invencível porque para combater a lógica é necessário usar a lógica". Boutroux, Pierre, citado in Kline, Morris, *Mathematical Thought from Ancient to Modern Times* (Nova Iorque, OUP, 1972), p. 1182.

extremamente lógica e analítica situando-se num terreno epistemológico que, se por um lado ele rejeita, por outro usa-o em sua defesa.

> M. Russell me dira sans doute qu'il ne s'agit pas de psychologie, mais de logique et d'épistémologie; et moi, je serait conduit à répondre qu'il n'y a pas de logique et d'épistémologie indépendantes de la psychologie[34].

No entanto, parece-nos existir uma posição diferente das defendidas por Folina e Goldfarb. Por um lado, Poincaré tenta dar uma resposta epistemológica a um problema relativo aos fundamentos da matemática, por outro lado, a sua proposta acaba por não ser epistemologicamente tão desejável quanto Folina tenta afirmar. A sua resposta é uma reflexão original e individual que se afirma mais por uma crença em determinados pressupostos relativos ao raciocínio matemático (por exemplo, o papel da intuição e da indução) e às suas relações com a lógica, do que propriamente uma resposta epistemológica completamente fundamentada na filosofia kantiana. Esta é uma característica geral dos textos científico-epistemológicos de Poincaré: alicerçam-se numa estrutura de pensamento científico, edificam-se mediante regras dessa matriz interna e revestem-se com uma roupagem epistemológica. Uma leitura epistemológica exigente e rigorosa dos artigos (capítulos dos livros) depara com lacunas epistemológicas que alguns tentam colmatar por interpretações através de prismas kantianos, mas parece-nos que esses prismas, não são *interpretativos*, mas sim *deformativos*.

Bibliografia

Blackburn, Simon, *Dicionário de Filosofia* (Lisboa, Gradiva, 1997).

Branquinho, João; Murcho, Desidério, *Enciclopédia de Termos Lógico-Filosóficos* (Lisboa, Gradiva, 2001).

Castro, Eduardo, *Divulgação e Filosofia da Ciência na obra de Henri Poincaré* (Lisboa, Faculdade Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa, 2001).

Folina, Janet, *Poincaré and the Philosophy of Mathematics* (Hong Kong, Scots Philosophical Club, 1992).

Goldfarb, Warren, "Poincaré against the Logicists" in Asprey William; Kitcher, Philip, *History and Philosophy of Modern Mathematics*, vol. XI (Minneapolis, University of Minnesota Press, 1985), p. 61-81.

[34] Poincaré, Henri, *Dernières Pensées* (Paris, Flammarion, 1913), p. 139.

Greffe, Jean-Louis; Heinzmann, Gerhard; Lorenz, Kuno (ed.), *Henri Poincaré Science et Philosophie. Congrès International: Nancy, France, 1994* (Berlin, Akademie Verlag, 1996; Paris, A. Blanchard, 1996).

Heinzmann, Gerhard, "On the Controversy Between Poincaré and Russell About the Status of the Complete Induction", *Epistemologia*, XVII (1994), 35-52.

Kenny, Anthony, *História Concisa da Filosofia Ocidental* (Lisboa, Temas e Debates, 1999).

Kline, Morris, *Mathematical Thought from Ancient to Modern Times* (Nova Iorque, OUP, 1972).

Korhonen, Anssi, "Russell and Poincaré on Logicism and Mathematical Logic" in *Nancy 1994*, 447-458.

Poincaré, Henri, *La Science et l'Hypothèse* (Paris, Flammarion, 1902).

Poincaré, Henri, *La Valeur de la Science* (Paris, Flammarion, 1905).

Poincaré, Henri, *Science et Méthode* (Paris, Flammarion, 1908).

Poincaré, Henri, *Dernières Pensées* (Paris, Flammarion, 1913).

Rollet, Laurent, *Henri Poincaré des Mathématiques à la Philosophie* (Villeneuve d'Ascq, Presses Universitaires du Septentrion, 1999).

Russell, Bertrand, *Essais Philosophiques* (Paris, PUF, 1997).

Shapiro, Stewart, *Thinking About Mathematics* (Nova Iorque, Oxford University Press, 2000).