

## Falibilismo e matemática em Charles S. Peirce

### RESUMO

A doutrina falibilista de Charles Sanders Peirce (1839-1914) afirma que, por meio do raciocínio, não podemos nunca obter certeza, exatidão e universalidade absolutas. Não havendo de modo algum um saber conclusivo a partir de inferências prováveis, haveria infalibilidade em se tratando de proposições matemáticas do tipo  $2+2=4$ ? Os comentadores do filósofo norte-americano não são unânimes a este respeito. O presente artigo discute a hipótese de que há uma certeza lógica inerente ao juízo matemático, o que, no entanto, não se conforma a uma certeza epistemológica. O que o falibilismo assevera é a impossibilidade de uma axiomática em se tratando de questões de fato, mas a matemática não afirma nada de verdadeiro a não ser a respeito de coisas hipotéticas. Porém, é falível em seu caráter experimental, explicitado na divisão que Peirce faz entre dedução corolária e teoremativa.

**Palavras-chave:** Falibilismo; matemática; epistemologia; lógica.

### ABSTRACT

The Charles Sanders Peirce's doctrine of fallibilism states that by means of reasoning, we can never achieve certainty, accuracy and universality absolutes. If is haven't any conclusive inferences from likely, would infallibility when it comes to mathematical propositions of type  $2 + 2 = 4$ ? Scholars of the American philosopher are not unanimous about this issue. This article discusses the hypothesis that there is a logic certainty inherent of the mathematical judgments, which, however, does not conform to an epistemological certainty. What is the fallibility asserts is the impossibility of an axiomatic when dealing with questions about fact, but the math does not say anything of real unless about hypothetical things. But it is fallible in its experimental character that Peirce explained in the division between corollary and theorematic deductions.

**Key words:** Fallibilism; mathematic; epistemology; logic.

---

\* Doutor em Filosofia, Centro de Estudos do Pragmatismo, Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP).

## Introdução

Charles Sanders Peirce (1839-1914), um dos mais importantes lógicos e filósofos norte-americanos, conhecido como criador do pragmatismo e da semiótica moderna, foi também um dos primeiros pensadores a desenvolver um sistema fortemente indeterminista, influenciado pelos abalos que a crença determinista sofreu a partir do século XIX com a física estatística e a teoria da evolução de Darwin e, posteriormente, a mecânica quântica (que Peirce não chegou a conhecer). Tanto em sua metafísica, em que o acaso ontológico figura como um dos mais importantes conceitos, quanto em sua teoria do conhecimento, que lançou as bases do falibilismo, as reflexões apontam para a impossibilidade de uma fundamentação última da realidade. Tudo se constitui num incessante processo de aprendizagem.

O falibilismo peirciano é, antes de tudo, uma posição científica honesta adotada pelo filósofo de humildade intelectual e ênfase na inquirição. Ao sustentar que não existem verdades e certezas absolutas, Peirce defende que o conhecimento só pode avançar em mentes abertas a novas hipóteses que, de outro modo, estando aferradas em conclusões, obstarium o caminho do conhecimento.

Mas haveria limites para o falibilismo impostos pelo raciocínio necessário da matemática? Haveria espaço para dúvida em proposições como  $2+2=4$ , como se estivéssemos sendo torturados por um pesadelo orwelliano? A proposta deste artigo é discutir, nos textos de Peirce e comentadores, qual seria a atitude do falibilista frente a um saber que preza pela precisão, certeza e exatidão de axiomas. E, caso a contingência avance no domínio do necessário, como lidar com esse paradoxo? Para tanto, examinaremos primeiro o postulado do falibilismo peirciano para em seguida, amparados por sua definição de matemática e raciocínio dedutivo, discutir uma possível solução para o problema.

## Falibilismo

Em Peirce, todo conhecimento positivo é alcançado por meio de inferências prováveis, ou seja, de proposições formadas com base no

exame de uma amostra aleatória tomada de um todo, cujo valor é expresso em termos probabilísticos. Por esta razão, não pode ser completo e absoluto (contudo, assintótico), apenas provisório e parcial.

Esse é o cerne do falibilismo peirciano, que afirma que, por meio do raciocínio, não se pode nunca obter certeza, exatidão e universalidade absolutas (PEIRCE, 1931-1958, V.1, §141), pois sempre se faz inferências a partir de uma face do objeto, de uma amostra da realidade.

O falibilismo é uma das teses centrais de teoria do conhecimento peirciana. A doutrina possui duas classes principais de argumentos:

1) Argumento epistemológico, que declara todo conhecimento ser:

a) falível: ou seja, que todo juízo é potencialmente errôneo ou não verdadeiro devido (i) à metodologia: responsável por erros oriundos da observação, medição, aferição e testes empíricos; (ii) à natureza cognitiva do homem, afeita a impressões inerentes à constituição semiótica e hipotético-dedutiva do pensamento e das limitações do aparelho sensorio-perceptivo humano; e (iii) a disfunções sensorio-cognitivas, eventualmente provocadas por doenças mentais, alucinações ou lesões cerebrais.

(b) provisório: porque todo juízo de A a respeito de B está sujeito a correções à luz de experiências futuras, isto é, que a investigação científica possui uma propriedade autocorretiva em que crenças errôneas são corrigidas em um espaço finito de tempo e a verdade é um ideal convergente em um espaço infinito de tempo.

2) Argumento metafísico, expresso no silogismo "A experiência é governada pelo postulado histórico do evolucionismo"; "a base de todo juízo verdadeiro é a experiência"; logo, "não existem verdades fixas e imutáveis, pois o referente está, ele próprio, em evolução". Analisaremos as duas formas de falibilismo, começando pelo metafísico, que fornece bases para o primeiro argumento.

Em seu âmbito metafísico, o falibilismo peirciano é tecido nas malhas de sua cosmologia e, mais especificamente, do tiquismo (doutrina do acaso absoluto), contexto da prova ar-

gumentativa do falibilismo nas idéias de continuidade e evolução, pontos fulcrais da metafísica de Peirce.<sup>1</sup>

A noção de infalibilismo sugere que as coisas são fixas, portanto, existem leis e verdades imutáveis que podem ser descobertas pelo homem com absoluta certeza e precisão. Este é o espírito do determinismo científico e do dogmatismo filosófico, que bloqueiam o percurso da investigação ao assumirem que existem princípios que não podem ser explicados, sob o raciocínio de que “as coisas são assim porque sempre foram deste jeito”.

Peirce afirma, ao contrário, que a observação aponta para o fato de que a Natureza é diversidade. E como se explica essa diversidade?

Segundo o autor, se leis sempre foram como o são no presente, não explicam a heterogeneidade verificada na natureza, pois lei gera somente lei por um princípio de causalidade lógica. Deve haver, portanto, uma espontaneidade anterior à formação de leis no universo e ainda operativa. Não sendo absolutas, leis estão em evolução e em continuidade.

Conclui-se que verdades e certezas não podem ser absolutas, uma vez que o próprio objeto do conhecimento, a realidade, não o é; e assim, todo conhecimento é provisório, porque tudo está em constante evolução. Por este motivo, o falibilismo fornece uma explicação mais plausível que o infalibilismo. Nas palavras de Peirce:

[...] Uma vez que você aceite o princípio de continuidade, nenhum tipo de explicação das coisas irá satisfazê-lo, exceto o de que elas crescem. O infalibilista naturalmente pensa que tudo sempre foi substancialmente como é hoje. Leis [...], sendo absolutas, não poderiam crescer [...]. Isto faz das leis da natureza absolutamente cegas e inexplicáveis. O porquê e o seu motivo não podem ser questionados. Isso absolutamente bloqueia o caminho da investigação. O falibilista não quer isto. Ele pergunta se essas forças da natureza não podem ser de algum modo agradáveis à razão. Elas não teriam crescido naturalmente? De qualquer modo, não há razão para pensar que são absolutas [...] (PEIRCE, 1931-1958, V.1, §175).

O argumento epistemológico do falibilismo, por seu turno, tem como corolário:

Em geral, pois, não podemos de nenhum modo atingir certeza nem exatidão perfeitas. Não podemos estar absolutamente certos de nada, nem podemos com alguma probabilidade determinar o valor exato de qualquer medida ou proporção geral. (PEIRCE, 1931-1958, V.1, §147; Cf. PIERCE, 1992, p. 173).

É uma afirmação radical cujas consequências repercutiram em diversos autores que posteriormente se denominaram - em maior ou menor grau - falibilistas, notadamente, Karl Popper, em sua declarada influência (POPPER, 1975), e também Dewey, Lakatos, Quine e Habermas, entre outros.

Com sua doutrina do falibilismo, Peirce se opõe tanto ao dogmatismo cartesiano, que afirma existirem certezas indubitáveis, quanto ao ceticismo, que declara não ser possível obter um conhecimento seguro e objetivo (HAACK, 1979).

Pela primeira oposição, a crítica pode - e deve - ser estendida a toda forma de apriorismo em filosofia, pois para Peirce os únicos juízos informativos que antecedem a experiência são os do senso-comum, que são pré-críticos e vagos (não obstante iniciarem o processo inferencial). Todos os demais estão sujeitos a algum tipo de experimentação.

Pela segunda oposição, falibilismo não implica ceticismo. Ao contrário, Peirce não quer dizer que um determinado valor de verdade de uma proposição não pode ser alcançado de nenhum modo pelo método científico. O que ele afirma é que não podemos ter certeza de que estamos de posse de uma verdade última sobre uma determinada questão. Isto é, sei que A é verdadeiro, mas não posso ter certeza de que “sei que A é verdadeiro” é verdadeiro. Em outras palavras, é possível que a ciência tenha atingido pleno conhecimento sobre determinadas questões como, por exemplo, a suposta incompatibilidade real e insuperável entre a descrição da mecânica quântica e a teoria da Relatividade sobre a realidade física, mas não é possível, assumindo-se a posição falibilista, ter certeza de que tal saber foi atingido (PEIRCE, 1931-1958, V.4, §63; Cf. BENNETT, 1982).

<sup>1</sup> Para uma visão pormenorizada da metafísica peirciana, Cf. IBRI, 1992.

## Matemática

Posto que não pode haver de modo algum um saber conclusivo a partir de inferências prováveis, haveria infalibilidade em se tratando de proposições matemáticas do tipo  $2 + 2 = 4$ ?

Para Susan Haack, sobre este ponto Peirce é ambíguo: ora admitindo uma restrição do falibilismo em relação à matemática pura, ora afirmando a possibilidade de juízos matemáticos serem falsos. A razão da relutância do filósofo, segundo a autora, é a incompatibilidade, para Peirce, entre falibilismo e necessidade, que para Haack pode ser formalmente suplantada (HAACK, 1979).

Hookway, por outro lado, afirma que a matemática, por ocupar o lugar de ciência primária na classificação peirciana, possui um *status* epistemológico distinto das demais ciências, isto é, ela não se submete aos ditames críticos da filosofia, sendo por essa razão “praticamente infalível.” (PIERCE, 1992, p. 203).

Adota-se a seguir esta interpretação de Hookway, com explicações a respeito do predicado “praticamente infalível” aplicado à matemática.

Peirce define matemática em dois sentidos complementares:

I) ciência que tira conclusões necessárias (PEIRCE, 1931-1958, V. 4, §229) e

II) ciência do que é verdadeiro a respeito de um estado de coisas hipotético (PEIRCE, 1931-1958, V.4, §233).

Quer dizer, a matemática faz inferências dedutivas sobre mundos possíveis, não sobre fatos empíricos (apesar de ter aplicabilidade prática na física, por exemplo). Com isso Peirce quer dizer que a matemática é essencialmente icônica, que ela constrói seu próprio objeto no pensamento<sup>2</sup>. Logo, não possui um valor de verdade aplicável a um referente e, por esse motivo, conforme diz Hookway, possui outro estatuto epistemológico. Peirce é claro a esse respeito:

Em favor da matemática pura devemos, de fato, fazer uma exceção. É verdade que não podemos atingir certeza com exatidão matemática. Mas também os teoremas da matemática pura (...) são, sem dúvida, exatamente e certamente verdadeiros para todos os propósitos, exceto para a teoria lógica. Matemática pura, de qualquer modo, não é uma ciência de coisas existentes. É uma mera ciência de hipóteses. Ela é consistente consigo mesma; e se não existe nada mais que ela professe para se conformar, é perfeitamente realizada sua promessa e seu propósito (PEIRCE, 1992, p. 284).

Pode-se concluir que há uma certeza lógica (no sentido estrito do termo) inerente a argumento dedutivo que  $2 + 2 = 4$  que, no entanto, não se conforma a uma certeza epistemológica: o que o falibilismo afirma é a impossibilidade de uma axiomática em se tratando de questões de fato (PEIRCE, 1931-1958, V.1, §49), mas a matemática é a priori e não afirma nada de verdadeiro, a não ser a respeito de coisas hipotéticas<sup>3</sup>.

No entanto, é praticamente – não totalmente – infalível. Peirce também é claro neste ponto:

Teoricamente, admito, não há possibilidade de erro em raciocínio matemático [...] Na prática e de fato, a matemática não é isenta da obrigação de errar que afeta tudo que o homem faz. (PEIRCE, 1992, p. 167).

Como isso ocorre? Recorramos aqui à distinção que Peirce faz entre dois modos de dedução: colorial e teoremativa. Esta distinção entre dois modos de dedução é uma das mais relevantes descobertas de Peirce em lógica formal. Em suas palavras:

Dedução colorial é onde é somente necessário imaginar qualquer caso em que as premissas são verdadeiras como condição para perceber imediatamente que a

<sup>2</sup> Ícone, na semiótica peirciana, é um signo que expressa determinadas qualidades de seu objeto, quer esse objeto exista ou não. A matemática, ao construir seu objeto no pensamento, usa diagramas, como uma representação algébrica ou equação aritmética, que são ícones (PIERCE, 1931-1958, V. 3, §362-363; V. 7, §467; V. 7, §635; V. 4, §447; PIERCE, 1976, V. IV, p. 316).

<sup>3</sup> Cremos ser necessário uma explicação adicional a respeito do que queremos dizer por certeza lógica e certeza epistemológica: a primeira se refere a uma implicação formal de axiomas matemáticos, a segunda, a relação de conhecimento que se estabelece entre sujeito e objeto, teoria e fato. Portanto, certeza lógica teria, neste contexto, um sentido mais estrito (dedutivo), enquanto por epistemológica nos referimos a um confronto de proposições com dados empíricos, que concerne à esfera de aplicação do falibilismo peirciano. O presente artigo, de outro modo, busca uma possível ampliação dessa esfera de atuação da doutrina do falibilismo para o campo da matemática.

conclusão é válida naquele caso. Todos os silogismos ordinários e algumas deduções na lógica dos relativos pertencem a esta classe. Dedução teorematizada é a dedução na qual é necessário experimentar na imaginação sobre a imagem da premissa como condição para, partindo do resultado de tal experimento, fazer deduções corolárias para a verdade da conclusão. (PEIRCE, 1976, V. IV, p. 1902).

Ou seja, o raciocínio não deduz meramente o que estava implícito na premissa maior, mas faz uma experimentação abstrata observando-se um diagrama, um ícone, e a partir dele testa (não empiricamente) e seleciona hipóteses. Dedução, ao contrário de Kant,

[...] é matéria de percepção e experimentação, exatamente como as inferências indutivas e hipotéticas o são. (PEIRCE, 1931-1958, V. 6, §595, p. 1893).

Estando, por esta razão, também sujeita ao erro. A diferença é que a experimentação dedutiva é imaginária (icônica) enquanto nos dois outros tipos de argumentos ela é real.

Por isso, a matemática em Peirce tem dois atributos essenciais: é necessária em sua estrutura lógica e criativa em sua atividade processual (PEIRCE, 1976, V. 47, p. 314).

Admite-se, portanto, falibilidade de natureza cognitiva ou metodológica. Não que isso implique erro no caso  $2 + 2 = 4$  (apesar de Peirce reconhecer que, rigorosamente, esta proposição também não estaria isenta de falibilidade), mas em se tratando de sentenças matemáticas mais elaboradas, podem-se deduzir conclusões ilegítimas da premissa.

Neste caso, poder-se-ia falar em falibilismo, contudo, observando-se a singular condição epistemológica da matemática de não haver um referente empírico ao qual declarar "A é falso em relação a B". Assim, pode-se concluir com Peirce que "Investigação dedutiva, então, tem seus erros; e também os corrige." (PEIRCE, 1992, p. 167).

## Considerações finais

O sistema filosófico de Peirce, erigido sobre uma fundação científica (ele próprio, químico de formação e atuante em diversos ramos de ciências práticas), compõe um dos mais interessantes diálogos com as ciências em sua época.

Peirce afirmou, empregando um exemplo do matemático Johann Carl Friedrich Gauss, que não temos nenhuma razão para acreditar que a soma de três ângulos de um triângulo seja exatamente igual a dois ângulos retos: podemos apenas dizer que a soma não pode ser muito maior ou menor que este resultado (PEIRCE, 1998, p. 273). Ora, não sendo exatos os axiomas da geometria, o que dizer de metafísicas baseadas em verdades *a priori*?

Este questionamento é o ponto de partida de uma filosofia falibilista e uma metafísica indeterminista, uma das primeiras, depois de Aristóteles, a conferir um tratamento lógico e ontológico ao conceito de acaso. Somente no século XX, com a mecânica quântica e trabalhos como os do químico belga Ilya Prigogine, a complexidade na Natureza e o caráter falibilista e provisório da razão humana fizeram frente e limitaram o alcance do modelo newtoniano de ciência.

Por outro lado, as reflexões de Peirce, ao enfatizarem com o rigor de sua arquitetura metafísica o pensamento em processo, em evolução, sem conceber verdade ou substância em que se apoiar, antecipou algumas problemáticas do chamado pensamento pós-metafísico. A doutrina do falibilismo encontra, desta forma, sua justificativa no debate contemporâneo.

No presente artigo, procuramos tratar de uma questão específica do falibilismo, sua relação com a matemática, de modo a pontuar a coerência do pensamento de Peirce, para o qual, em ciência, conclusões só podem ser objeto de fé ou dogmatismo, incluindo aquelas advindas de ciências formais, como a matemática. Ou, para encerrar com uma passagem irônica de Poe no conto *A Carta Roubada*:

[...] nunca encontrei um simples matemático em que pudesse ter confiado, fora das raízes quadradas, nem um que, clandestinamente, não mantivesse, como ponto de fé, que  $x^2 + px$  era absoluta e incondicionalmente igual a  $q$ . Diga a algum desses cavalheiros, só para experimentar, se lhe aprouver, que você acredita que possam ocorrer ocasiões em que  $x^2 + px$  não seja igual a  $q$ , e, tendo feito com que ele compreenda o que você quer dizer, coloque-se fora de seu alcance, com toda a rapidez conveniente, pois, sem dúvida, ele tentará atirá-lo ao chão. (POE, 1989, p. 32-33).

## Referências Bibliográficas

BENNETT, James O. (1982). "Peirce and the Logic of Fallibilism", em *Transactions of the Charles S. Peirce Society*: a quarterly journal in american philosophy, vol. XVIII, n. 4, pp. 353-366.

HAACK, Susan. (1979). "Fallibilism and Necessity", in *Synthese*, v. 41, pp. 37-63.

HOOKEYWAY, Christopher. (1992). *Peirce (the Arguments of the Philosophers)*. London and New York: Routledge.

IBRI, Ivo Assad. (1992). *Kósmos Noetós: a arquitetura metafísica de Charles S. Peirce*. Col. Estudos, vol. 130. São Paulo: Perspectiva e Hólon.

PEIRCE, Charles Sanders. (1931-1958). *Collected Papers*. 8 vols. Charles Hartshorne, Paul Heiss e Arthur Burks (Eds.). Cambridge: Harvard University Press.

\_\_\_\_\_. (1976). *The New Elements of Mathematics by Charles S. Peirce*. 4 vols. Carolyn Eisele (ed.). Bloomington: Indiana University Press.

\_\_\_\_\_. (1992). *Reasoning and the Logic of Things: The Cambridge Conferences Lectures of 1898*. Kenneth Laine Ketner (Ed.). Cambridge/London: Harvard University Press.

\_\_\_\_\_. (1998). *The Essencial Peirce*. Vol. 1. Peirce Edition Project. Bloomington: Indiana University Press.

POE, Edgar Allan. (1989). *Os Melhores Contos de Edgar Allan Poe*. José Paulo Paes (Trad.). São Paulo: Círculo do Livro.

POPPER, Karl. (1975). *Conhecimento Objetivo: uma abordagem evolucionária*. Milton Amado (Trad.). São Paulo e Belo Horizonte: Ed. Universidade de São Paulo/ Itatiaia.

Recebido em 04/03/2009

Aceito em 05/06/2009