

PEIRCE SOBRE ANALITICIDADE

JOSÉ RENATO SALATIEL

Pontifícia Universidade Católica – SP

Abstract. In this article, I examine the reconstruction that Peirce does on analytic/synthetic Kantian division, supported by his phenomenology, semiotic and pragmatism. The analysis of Peirce's writings on mathematic suggests a notion of a posteriori and necessary analytical truths, that is, propositions that express one belief justified in experience, but whose generalization is valid for all the possible worlds. This was a new idea the time that Peirce formulated it, in 19th Century, and it contrasts with semantic-analytical tradition from Frege and was contested by Quine in 1950's. Peirce's notion of analyticity is a result of his discovery of the logic of relatives, which led the philosopher to revise the deductive reasoning, dividing it into corollarial and theorematic, which in turn allow us to understand why mathematics is, simultaneously, deductive and non-trivial.

Keywords: Analytic-synthetic; necessity; corollarial and theorematic deduction; logic of relatives; philosophy of mathematics; semiotic.

1. Introdução

A conhecida crítica de W. V. O. Quine ao conceito de analiticidade dos positivistas lógicos, em particular à noção linguística de Carnap, constitui um dos debates centrais da filosofia contemporânea.¹ A querela teve origem nos anos 1950 e envolveu alguns dos mais importantes filósofos da época, como Wittgenstein e Russell. Não obstante a controvérsia ter arrefecido nas últimas décadas,² as noções de analítico e sintético permanecem relevantes para a discussão de inúmeros problemas de natureza filosófica, em áreas como ontologia, epistemologia, filosofia das ciências, filosofia da matemática e filosofia da lógica, além de sua sustentação ou abandono trazer consequências para as doutrinas filosóficas.

Na literatura produzida sobre o tema, entretanto, pouca atenção se deu à contribuição dos pragmatistas, eclipsados pela abordagem linguístico-semântica dos filósofos analíticos.

Charles S. Peirce, em especial, produziu trabalhos originais sobre lógica e matemática nos quais, face ao aspecto fragmentário e complexo de suas especulações, ora parecem abandonar completamente o dualismo analítico/sintético, ora parecem sustentá-lo, reconfigurado. Tal impressão se confirma em diferentes leituras de comentaristas de sua obra, que tendem a ratificar a primeira (Almeder 1980) ou a última interpretação (Rosenthal 1994). O renovado interesse pela filosofia da mate-

Principia 16(3): 393–415 (2012).

Published by NEL — Epistemology and Logic Research Group, Federal University of Santa Catarina (UFSC), Brazil.

mática no cânone peirciano,³ ainda assim, não desfez por completo as ambiguidades nesse assunto.

Neste ensaio, procuramos refazer os passos das críticas de Peirce ao conceito de analiticidade que, de fato, ele não abandona, mas reconstrói, segundo o quadro de sua metafísica sinequista, que inclui o método do pragmatismo, o falibilismo, a semiótica e a fenomenologia.

A moderna questão da analiticidade remonta à *Crítica da Razão Pura* (1781), em que Kant distingue juízos analíticos de sintéticos, delineando uma peça essencial de seu sistema de filosofia crítica. Ainda que objeto de interpretações diversas e até conflitantes, por conta da falta de clareza em algumas passagens e de unidade na exposição da teoria (Proops 2005), o legado de Kant, em específico sobre esse tema, foi longo e duradouro, sobretudo para a tradição do positivismo lógico e da filosofia analítica (Hanna 2001).

Juízos analíticos, diz Kant, são aqueles em que “o predicado B pertence ao sujeito *A como algo contido* (ocultamente) nesse conceito *A*”. Por exemplo, na sentença “Azul é uma cor”, o predicado “cor” (B) é uma qualidade do sujeito “azul” (A), isto é, pertence ao sujeito como algo que já está contido nele, pois a extensão do conceito “azul” já é pensada antes do juízo.

No caso de uma sentença negativa, diz Kant, ela é analítica quando o predicado é o contrário daquilo que é pensado no sujeito, de modo que é excluído dele. Por exemplo, na frase “Nenhum azul é incolor”, exclui-se o sujeito “azul” do predicado “incolor”. É, portanto, uma sentença negativa e analítica.

Os critérios de definição, desse modo, são os de contenção e de exclusão (CRP A 6-7/B 11).

Juízos sintéticos, ao contrário, são aqueles em que um predicado é acrescentado ao sujeito. “A cadeira de meu escritório é azul” é uma informação que se acrescenta ao conceito, pois a cadeira poderia ser de qualquer outra cor (cf. P §2).⁴

Assim, a distinção kantiana diz respeito ao conteúdo do conhecimento, o que fica mais evidente no emprego dos termos explicativo ou extensivo. No juízo sintético, o sujeito está, de fato, ampliando seu conhecimento, enquanto no juízo analítico está apenas decompondo (analisando) o conceito — cujo conteúdo já possui, de alguma forma —, tornando-o mais explícito. Por isso, diz: “Os primeiros poderiam também denominar-se *juízos de elucidação* e os outros *juízos de ampliação*” (CRP A 6-7/B 11; cf. AK 9: 111).

Frege diferenciou analítico e sintético não em termos de conteúdo do juízo, mas de justificação formal de proposições⁵. Assim, proposições analíticas e a priori são aquelas nas quais a prova decorre de axiomas ou regras formais, como as da aritmética, enquanto as sintéticas e a posteriori requerem um apelo aos fatos, a objetos particulares, como as da geometria (Frege 1959, p.10). Nestes termos seguiu-se a compreensão dos positivistas lógicos.

Na definição clássica do Círculo de Viena, dada por Ayer em *Language, Truth, and Logic* (1936),⁶ verdades analíticas são aquelas que apresentam duas características:

- (i) São verdades a priori, isto é, conhecidas independentemente da experiência (e que diferem das verdades a posteriori, que só podem ser justificadas pela experiência);
- (ii) São verdades necessárias, isto é, que não poderiam ser de outra forma, pois nesse caso haveria uma contradição (e, neste sentido, diferem das verdades contingentes, que poderiam ser ditas de outro modo); ou que são verdadeiras em todos os mundos possíveis.

Deste modo, define-se analiticidade como sendo toda proposição que afirme uma verdade a priori e necessária. Fazem parte destas verdades aquelas afirmadas pela lógica dedutiva (como a lei do terceiro excluído), os teoremas da matemática e os axiomas da geometria. Todas as demais ciências dependem de uma justificação a posteriori, preservando, assim, uma conexão com os fatos que as tornam falíveis em suas afirmações.

2. Juízos analíticos em Peirce

Ao longo de sua carreira, Peirce preocupou-se em associar seus estudos em lógica com a validade das crenças e métodos da ciência, agenda válida para a filosofia da matemática. Os primeiros resultados foram publicados na forma de uma coleção de seis artigos que compõem a chamada série *Ilustrações da Lógica da Ciência*, entre 1877 e 1878, na revista *Popular Science Monthly*. No ensaio “The Probability of Induction” (EP 1, 155–69), Peirce distingue duas classes de raciocínios:

- (i) explicativo, analítico ou dedutivo; e
- (ii) ampliativo, sintético ou indutivo.

Segue, portanto, de perto a divisão kantiana; mas, assim como Frege, vai interpretar o raciocínio analítico não em função de juízos ou (somente) de conteúdo do conhecimento, mas em termos lógicos e inferenciais, que indicam diferentes formas de raciocínio.

Peirce entende que o raciocínio analítico ou dedutivo como aquele em que a conclusão é uma consequência daquilo que estava dito nas premissas, oposto ao raciocínio sintético, que envolve inferências indutivas, de natureza probabilística. Somente a indução ou a inferência sintética, diz Peirce, aumentam o conhecimento real (sugerindo a tautologia da analiticidade, sustentada tanto em Kant quanto em Frege, que, veremos, é falsa em sua concepção de matemática). A mesma divisão

reaparece em “Deduction, Induction, and Hypothesis” (EP 1: 186-199), publicado no mesmo ano.

Entre 1870 e 1885, Peirce desenvolveu sua lógica dos relativos, considerada um dos marcos da lógica simbólica moderna. Nestes trabalhos, ele procurou estender a lógica algébrica de Boole para uma álgebra de relações que, em sua forma mais acabada, deu origem ao que hoje é estudado como lógica predicativa de primeira ordem.⁷

Ele afirma, em várias passagens, que a “única falha” na definição kantiana de verdade analítica, entendida como aquela em que o predicado está implicado no sujeito, é que ela é “[...] ambígua, devido a sua [de Kant] ignorância da lógica dos relativos e, conseqüentemente, da natureza real da prova matemática” (NEM IV, p.58, “Application to the Carnegie Institution”, 1902; cf. *Ibidem*, p.84).⁸

A questão é que a noção de juízos analíticos de Kant só tem sentido quando se fala em lógica proposicional clássica. Essa lógica aristotélica, com a qual Kant trabalhou, é uma lógica de classes ou propriedades, ou seja, afirma-se que algo pertence ou não aquela classe por compartilhar características (propriedades) em comum.

Numa proposição com três termos, sujeito, verbo e predicado, como em “Planetas são corpos celestes”, tem-se o sujeito “planetas” ao qual se predica algo, sua propriedade. Diz-se, então, que a classe de planetas possui certa relação de similaridade com a classe dos corpos celestes.

O conceito de “contenção” dos juízos analíticos de Kant restringe-se a esse tipo de proposição categórica, que se mostrou, com o tempo, limitada.

Tome-se, por exemplo, uma sentença como: “Saturno é maior do que a Terra”. Não pode ser dito, neste exemplo, que a propriedade de Saturno (e da Terra), seja ser “maior que”, pois se trata de uma relação (no caso, uma relação binária). Para lidar com este tipo de proposições, que representam relações, é preciso o uso de variáveis e quantificadores, que compõem a lógica predicativa da qual, hoje, a aristotélica é apenas uma parte; e assim, a lógica silogística com a qual Kant trabalhava torna-se apenas um caso especial de uma dimensão maior da lógica simbólica (e Peirce tinha consciência dessa amplitude dada por seus trabalhos).⁹

A lógica dos relativos, porém, trouxe conseqüências mais amplas para a filosofia de Peirce. Ela o levou a revisar o conceito de raciocínio dedutivo ou matemático (CP 3. 641, “Relatives”, 1902), que é aquele em que afirma-se somente o que está implicado nas premissas e, por isso é um procedimento analítico. Mas a lógica dos relativos muda essa concepção por quatro motivos:

- (i) a forma pela qual é expressa vai além da redução à proposição de três termos;
- (ii) não fornece um conhecimento que é independente de qualquer experiência.
- (iii) não é uma “máquina” de cujos axiomas extraem-se uma única conclusão;

- (iv) não é um tipo de raciocínio imune a erros e, não obstante, implica em necessidade metafísica.

A respeito do primeiro item (i), argumentou-se que, no âmbito da lógica dos relativos, o entendimento de analiticidade por Kant torna-se, no mínimo, restrito, pois não há sentido em falar de predicado “contido” no sujeito (e mesmo o vocabulário kantiano, de juízos e proposições, torna-se inadequado por ser demasiado psicologista).¹⁰ A respeito dos demais itens, serão tratados a seguir.

3. Da lógica dos relativos aos experimentos com diagramas

O núcleo dessa discussão é o método diagramático de raciocínio que Peirce começou a desenvolver a partir de seus estudos em lógica dos relativos em 1870 e que se completam a partir de 1890 com a introdução dos Grafos Existenciais (Roberts 1973), cuja primeira representação gráfica aparece em 1897 (“Logic of Relatives”). É sob esta perspectiva que desenvolveremos os demais pontos mencionados anteriormente.

Neste contexto, o *turning point* na obra peirciana é o artigo “On the Algebra of Logic: A Contribution to the Philosophy of Notation”, de 1885 (EP 225–8; CP 3. 359–403 e W: 5, 162–90), no qual ele conecta a lógica algébrica com sua semiótica e seus três tipos básicos de signos — ícones, índices e símbolos. Ícones são signos que se relacionam com o objeto por uma relação de similaridade (possibilidade), como uma cor vermelha que se assemelha a uma rosa; índices, uma relação de contiguidade (atualidade), como as marcas de uma pegada em um terreno lamacento; e símbolos, por regularidade (generalidade), como por exemplo, as palavras. Segundo ele, “em um perfeito sistema de notação lógica, signos destes vários tipos devem ser todos empregados” (EP 2: p.227).

Mas um tipo particular de signo, de caráter icônico, é essencial, diz, ao raciocínio dedutivo ou matemático. Trata-se de um diagrama,¹¹ por meio do qual podem ser observadas relações encontradas no objeto, feitos experimentos e descobertas:

A verdade, contudo, parece ser a de que todo raciocínio dedutivo, mesmo um simples silogismo, envolve um elemento de observação; isto é, dedução consiste na construção de um ícone ou diagrama das relações, cujas partes devem apresentar uma completa analogia com aquelas partes do objeto de raciocínio, de experimentar sobre uma imagem na imaginação e de observar o resultado, de forma a descobrir relações despercebidas e ocultas entre as partes. (*Ibidem*, p.227).

A resolução do *puzzle* da analiticidade em Peirce — como a matemática pode ter uma natureza dedutiva ou analítica e, ao mesmo tempo, apresentar surpresas e descobertas, como qualquer outra ciência? — encontra-se nesta passagem, que inclui

os demais tópicos de nosso estudo. Portanto, vamos dividi-la para uma análise mais apurada.

O primeiro ponto diz que “todo raciocínio dedutivo, mesmo um simples silogismo, envolve um elemento de observação”, o que contraria o conceito de lógica e matemática como procedimentos analíticos, entendidos como sendo aqueles que são independentes de qualquer experiência. A lógica dos relativos mostrou que a lógica formal é uma atividade de experimentação com um tipo especial de signo, o signo algébrico, que é, por sua vez, um tipo de diagrama.¹² Por isso, a lógica formal e a matemática envolvem raciocínio (dedutivo) de natureza icônica ou diagramática, e provém da observação, da experiência (NEM IV, p.47–8, “Application to the Carnegie Institution”, 1902).

No exemplo a seguir, tem-se a primeira figura do silogismo aristotélico:

Todo M é P .
 Todo S é M .
 \therefore Todo S é P

Observa-se que o termo médio (M) é visualizado como o sujeito na primeira premissa e como predicado na outra, permitindo a conclusão. Isso é verificado de modo mais eficaz numa exposição do mesmo silogismo em um diagrama de Venn:

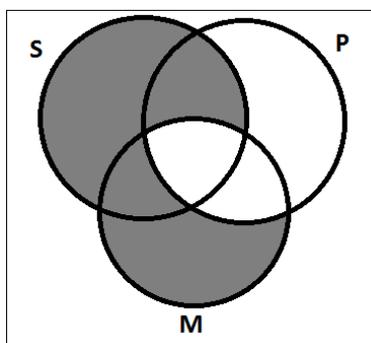


Figura 1: Diagrama de Venn para a primeira figura silogística (AAA-1)

Neste diagrama para a primeira figura do silogismo aristotélico, a primeira premissa (Todo M é P) é representada sombreando toda a parte do conjunto M que não esteja contido em P ; em seguida, a segunda premissa (Todo S é M) é diagramada sombreando toda a parte do conjunto S que não esteja contida em M . A conclusão (Todo S é P) já está, portanto, diagramada, na parte do conjunto S que não se sobrepõe a P .

Já os Grafos Existenciais foram sugeridos por Peirce como um sistema lógico diagramático que permitiria experimentos mais diretos, fáceis, com o pensamento dedutivo.¹³

Os grafos possuem dois elementos básicos: a folha de asserção (*sheet of assertion*), o espaço em branco onde o gráfico é composto; e o corte, que são as linhas ao redor das asserções e que equivalem à negação (\sim). Na demonstração, utilizam-se as seguintes regras de transformação do sistema Alfa:

- R1: Apagamento aos Pares (AP):** qualquer grafo no interior de um número par de cortes pode ser apagado.
- R2: Inserção em ímpar (II):** no interior de um número ímpar de cortes, qualquer grafo pode ser inserido.
- R3: Iteração (I):** qualquer grafo, em qualquer região de SA (*Sheet of Assertion*), pode ser repetido (iterado) nessa região ou em qualquer outra de cortes adicionais.
- R4: Deiteração (DI):** qualquer grafo, cuja ocorrência pode ser obtida por iteração, pode ser apagado.
- R5: Duplo Corte (DC):** um duplo corte (linha) pode ser acrescentado ou removido de um grafo qualquer.

O raciocínio conhecido como *modus ponens*, por exemplo, é expresso da seguinte forma:

Se P , então Q
 P
 Portanto Q .

Ou, na lógica proposicional:

$$((P \rightarrow Q) \wedge P) \rightarrow Q.$$

Na notação dos GE, tem-se, de forma resumida (Roberts 1973, p.45):

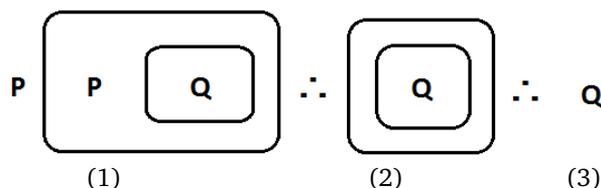


Figura 2: Notação dos Grafos Existenciais para o raciocínio *modus ponens*

De acordo com as regras de inferência do sistema, na primeira premissa (1) P que possui um equivalente externo \bar{P} obtido por *iteração* (R3), pode ser apagado ou *deiterado* (R4), resultando na premissa (2) em que Q é circundado por dois cortes. A essa segunda premissa, então, aplica-se o duplo corte (R5), obtendo-se a conclusão Q (3).

A esse tipo de experimento com diagrama em que a conclusão segue necessariamente o que está contido nas premissas Peirce dá o nome de dedução *corolarial*, que é aquele raciocínio matemático em que “[...] é somente necessário imaginar qualquer caso em que as premissas são verdadeiras como condição para perceber imediatamente que a conclusão é válida naquele caso.” (NEM IV, p.38, “Application to the Carnegie Institution”, 1902). Desta forma, dedução corolarial corresponderia, em princípio, à definição clássica de analiticidade, conforme discutida anteriormente.

No entanto, ela é insuficiente para explicar uma inferência que traz um elemento novo, que não conclui apenas aquilo que estava previsto nas premissas (EP 1: 228, “On the Algebra of Logic”, 1885).

Nestes casos, tem-se uma dedução *teorematíca*, na qual “[...] é necessário experimentar na imaginação sobre a imagem da premissa como condição para, partindo do resultado de tal experimento, fazer deduções corolariais para a verdade da conclusão” (NEM, IV, p.38, “Application to the Carnegie Institution”, 1902; cf. *Ibidem*, p.288–89, “Sketch of Dichotomic Mathematics”, 1903).¹⁴

Ou seja, o raciocínio não deduz meramente o que estava implícito na premissa maior, mas faz uma experimentação abstrata observando-se um diagrama e, a partir dele, testa e seleciona hipóteses. Seria, então, a dedução teorematíca uma inferência do tipo sintética?

4. Dedução teorematíca e sinteticidade

Verificou-se, até agora, que os estudos em lógica de Peirce o levaram a rever (não abandonar) a divisão kantiana de juízos analíticos e sintéticos, buscando maior rigor e precisão. Neste propósito, ele primeiro considerou inadequada a análise em juízos (i), e a aplicou a tipos de inferências (analíticas/dedutivas; indutivas/sintéticas). Em seu projeto de lógica diagramática ou icônica, finalmente, ele demonstrou que todo raciocínio dedutivo requer uma prática perceptiva, observacional e experimental (ii).

Em ambos os tipos de dedução — corolarial e teorematíca —, tem-se a observação de diagramas. A diferença é que a dedução teorematíca exige a manipulação do signo. Além disso, na primeira há apenas a exposição, enquanto na segunda, há uma construção auxiliar.

Para o filósofo, esta distinção não foi percebida por Kant (no âmbito da inferência dedutiva), que tornou equivalentes duas definições distintas de analiticidade (NEM

IV, p.58, “Application to the Carnegie Institution”, 1902):

1. “Se a proposição puder ser reduzida a outra idêntica, simplesmente anexando agregados aos seus sujeitos e componentes ao seu predicado” ela será analítica; de outro modo, será sintética;
2. “Se a proposição puder ser provada verdadeira por necessidade lógica, sem apoio de outras hipóteses”, ela será analítica; de outro modo, também será sintética.

Uma contempla o fato de a matemática ser a priori; outra, de implicar necessidade lógica. Peirce, porém, demonstrou, na dedução teoremativa, que o raciocínio matemático pode ser analítico e, ainda, experimental ou observacional, como em qualquer outra ciência. É este o sentido da segunda parte da passagem citada anteriormente:

[...] dedução consiste na construção de um ícone ou diagrama das relações, cujas partes devem apresentar uma completa analogia com aquelas partes do objeto de raciocínio, de experimentar sobre uma imagem na imaginação e de observar o resultado, de forma a descobrir relações despercebidas e ocultas entre as partes. (EP 2, p.227).

Para tornar claro esse procedimento do raciocínio teoremativo, Peirce comumente recorreu aos teoremas da geometria euclidiana.¹⁵ O raciocínio teoremativo, contudo, não se limita aos diagramas geométricos. Kenneth L. Ketner (1985) fornece dois exemplos de argumentos demonstrados com o sistema Alfa dos GE, um deles o silogismo hipotético.

Um argumento desse tipo é: “Se chover, a rua ficará alagada. Se a rua ficar alagada, não poderei sair de casa. Portanto, se chover, não poderei sair de casa”.

Na notação sentencial, tem-se:

$$(P \rightarrow Q), (Q \rightarrow R) \vdash (P \rightarrow R).$$

E, resumidamente, nos GE:

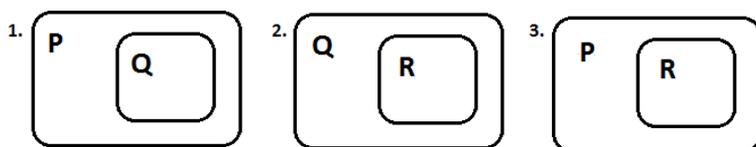


Figura 3: Notação dos Grafos Existenciais para o silogismo hipotético

Onde tem-se as premissas 1. $(P \rightarrow Q)$ e 2. $(Q \rightarrow R)$ e a conclusão $(P \rightarrow R)$. Ocorre que, somente com a observação das premissas, não é possível obter a conclusão, como no exemplo do *modus ponens*. É necessário fazer um experimento.

Segue-se a demonstração da validade para esse argumento, em cinco passos:

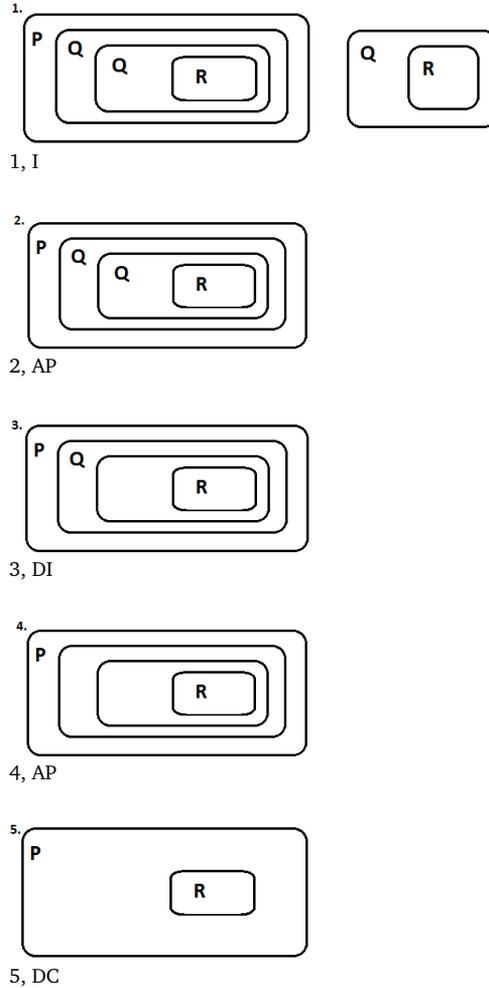


Figura 4: Demonstração do silogismo hipotético nos GE

No primeiro passo, empregou-se a regra de Iteração (1, I); no segundo, a de Apagamento aos Pares (2, AP); no terceiro, a de Deiteração (3, DI); no quarto, novamente de Apagamento aos Pares (4, AP); e na conclusão, o Duplo Corte (5, DC). Agora, conforme diz Ketner, o passo 2 é uma mera hipótese, ou, nas palavras de Peirce, um ato de escolha (CP 6.595, “Reply to the Necessitarians”, 1893; cf. NEM IV,

10, “Logic of History”, 1901), dentro do conjunto de regras estabelecidas para a demonstração do argumento, enquanto os passos seguintes são dedutivos corolários, que comprovam a validade do experimento.¹⁶

Dedução teorematizada, em resumo, é aquela que exige a construção de um diagrama para que nele sejam realizados experimentos de ordem semiótica, observadas relações insuspeitas nas premissas e generalizados os resultados, sendo, portanto, um processo sujeito a erros como em qualquer outra ciência. Esse procedimento demonstra como a matemática, apesar de dedutiva, chega a conclusões não triviais, pois, diferente da dedução corolária, onde apenas examina-se o diagrama das premissas para obter-se o diagrama da conclusão, aqui surge uma nova ideia, graças ao experimento realizado. Mas, retornando à questão, isso significa que o raciocínio teorematizado — que não é trivial (iii) e está sujeito a correções (iv) — é sintético?

5. Analiticidade, experiência e matemática

Entre os comentadores de Peirce, não há um consenso sobre a resposta para esse problema. Em um artigo publicado em 1980 (“C.S. Peirce ‘First Real Discovery’ and its Contemporary Relevance”), Hintikka afirmou que a distinção corolária/teorematizada reproduz a kantiana analítico/sintético, com a diferença de que o raciocínio teorematizado requer a introdução de um novo individual (por meio de quantificadores).¹⁷ Desse modo, desvencilha-se do incômodo apelo de Kant à intuição sensível na matemática.¹⁸

De modo similar, Shin (1997) afirma que a divisão peirciana é “muito próxima” da kantiana, mas pontua que a dedução teorematizada não requer somente a introdução de um novo individual, mas também “uma escolha não-trivial do novo individual correto” (p.4). Assim, “o que Kant chama de ‘juízos analíticos’ torna-se corolário, uma vez que a analiticidade em Kant é limitada a silogismo ordinário e Peirce classifica todos os silogismos ordinários como dedução corolária”; contudo, diz, essa correspondência não é perfeita, uma vez que Kant classifica todas as proposições matemáticas como sintéticas, enquanto Peirce, a maioria, não todas¹⁹ (p.33–4).

Levy (1997) faz uma análise original em que distingue dois tipos de raciocínios teorematizados, não explícitos na obra de Peirce: no primeiro, a ideia teorematizada é implicada pelos axiomas dados na teoria (não novos quantificados, como afirmava Hintikka), como em proposições euclidianas; no segundo, há a introdução de novos axiomas que não são consequência de axiomas prévios (como em geometrias não-euclidianas e a indução matemática de Fermat, de acordo com o autor). Com base nisso, ele sugere as seguintes versões do conceito de analiticidade em Peirce (p.105):

- (i) Sentido estrito: verdades analíticas são aquelas deduzíveis de axiomas ou definições já colocados, em que cada passo introduz a definição de um termo

que já ocorreu na definição de termos prévios na prova da proposição. [dedução corolarial/ analítica e teorematizada/ sintética].

- (ii) Sentido intermediário: verdades analíticas são deduzíveis de axiomas ou definições já colocadas. [dedução corolarial e teorematizada do segundo tipo/analítica].
- (iii) Sentido amplo: verdades analíticas são aquelas deduzíveis de axiomas ou definições, sejam elas novas descobertas (neste caso, teorematizadas) ou já colocadas (corolarial). [dedução corolarial e teorematizada/analítica].

O conceito de verdade analítica, em resumo, pode mudar, dependendo da ideia de raciocínio teorematizado em questão. Isso acontece porque a definição matemática de Peirce, em algumas de suas reflexões, é metodológica, e mesmo um procedimento teorematizado pode se tornar corolarial (cf. Marietti 2009, p.204). É o caso da axiomatização da geometria no século 20, por exemplo, em que é dispensada a construção para demonstração das proposições. Por isso, diz Engel-Tiercelin, “[...] analiticidade envolve ambas as deduções, teorematizada e corolarial” (1991, p.204). Neste sentido, difere da distinção epistemológica e cognitiva de Kant.

Consideramos, portanto, ser mais coerente com Peirce o sentido *amplo* (seguindo a definição de Levy) de analiticidade: ela envolve tanto a dedução corolarial quanto teorematizada.

No entanto, acreditamos que Peirce descredencia a definição clássica ou kantiana do termo, adotada pelo Círculo de Viena, de que verdades analíticas são aquelas a priori, conhecidas independentemente da experiência, e necessárias, porque não poderiam ser de outro modo.

Verdades analíticas, em Peirce, podem ser, ao mesmo tempo, a posteriori e necessárias. Isso acontece porque Peirce estabelece, implicitamente, uma distinção entre aprioricidade epistêmica e necessidade metafísica; e entre necessidade metafísica ou modal e epistemológica (cf. Putnam 1992, p.75).²⁰

A matemática, para Peirce, é analítica, seja ela a aritmética ou a geometria (NEM IV, p.84, “The Critic of Arguments”, 1892), porque é a priori, no sentido em que é independente de uma experiência externa, isto é, é um procedimento puramente hipotético, semiótico e ideal (CP, 4.232, 1902, “The Simplest Mathematics”).

O dualismo, nesta perspectiva, é entre um mundo interno (ou mental) e externo (ou da natureza), e ambos são conhecidos por meio da experiência²¹ (PP, §232, “The Logic of Quantity”, 1893). Por esta razão, o próprio termo a priori se mostra inadequado, e Peirce prefere usar, em algumas ocasiões, o conceito de inato no lugar de a priori (*Ibidem*, §235 e CP, 5.95, “Reply to the Necessitarians”, 1893) e as distinções semióticas entre similaridade (ícones) e contiguidade (índices), no lugar de analítico e sintético.

Na dedução corolarial o significado de aprioricidade (com as ressalvas feitas an-

teriormente) encontra-se ligado ao de necessidade. Há um procedimento de observação, de experimentos com diagramas, mas não há confronto com uma realidade externa que constranja o observador a corrigir seus erros ou justificar uma crença. Não há, portanto, uma instância da categoria da Segundidade, da existência, servindo de atrito para as categorias gerais da Primeirdade e da Terceirdade, como nas demais ciências.²²

No caso da dedução teorematizada, porém, a conclusão de uma inferência não é evidente, mas depende de uma justificativa dada a posteriori, no experimento com a construção de um diagrama de acordo com um percepto (dados sensíveis), segundo uma hipótese. A partir da observação desse diagrama, são descobertas novas relações, antes insuspeitas, e generalizadas (PM, p.19, “The Logic of Mathematics in Relation to Education”, 1898c.).

Dois pontos que diferem o procedimento teorematizado do corolário são essenciais para classificá-lo como sendo a posteriori: (i) envolve um raciocínio indutivo; (ii) possui um elemento, ainda que tênue, de Segundidade.

O primeiro ponto insere a matemática na teoria da inquirição do filósofo e a “confunde” com as demais ciências (Hookway 1985; Cooke 2010). A matemática, assim como as ciências naturais, parte de hipóteses e as testa em experimentos, chegando a conclusões que se sustentam enquanto teorias válidas. Na dedução teorematizada, em especial, um teorema matemático não é uma verdade evidente, mas resultado de hipóteses testadas na prática, no “laboratório” da imaginação, a partir das quais descobrem-se novas relações e valida-se a prova. É, sem dúvida, um passo indutivo.

A diferença é que os objetos da matemática são abstrações ou, conforme diz o filósofo, formas de relações, enquanto os objetos das ciências naturais são físicos, existentes. Além disso, os experimentos da matemática são realizados na mente, enquanto os da ciência são feitos na natureza (CP 6.595, “Reply to the Necessitarians”, 1893).

Assim, a matemática seria destituída de qualquer elemento empírico, e produziria crenças puramente a priori. Mas, recentemente, especialistas em Peirce apontaram um traço de Segundidade em sua matemática, fato que explicaria como a matemática não é tautológica (Otte 2006). Ela é experimentada, fenomenologicamente, pelo lado interno, como uma compulsão, uma resistência, em nossa imaginação.

Susanna Marietti (2005) afirma que a matemática, em Peirce, não é somente uma análise conceitual, mas manipula um diagrama concreto individual (desenhado ou apenas imaginado), e assim, possui um elemento de Segundidade (p.202). Essa individualidade matemática não é dada pelo Objeto, mas pelo próprio Signo (p.207): trata-se de um índice conferido pela justaposição de signos algébricos (letras) e geométricos (partes do diagrama) (Marietti 2010, p.162). De fato, Peirce afirma que os índices são “absolutamente indispensáveis na matemática” (CP 2.305, 1901).

Um diagrama, na classificação peirciana, é um ícone, que exhibe relações por

semelhança. Mas, na matemática, ele funciona também como um índice, ainda que de forma degenerada, porque se refere somente indiretamente ou acidentalmente a uma realidade externa.

Diagramas, então, desempenham duas funções semióticas fundamentais na matemática (Cooke 2010, p.187): como ícones, eles exibem relações entre objetos abstratos, permitem que elas sejam visualmente percebidas; como índices, referem-se a imagens individuais, singulares, ainda que criadas, construídas, em um mundo de possibilidades. Têm, assim, uma função epistemológica e pragmatista de, atuando em uma realidade hipotética, individualizar uma ideia, verificar e testar hipóteses. Por isso, só pode ser um processo a posteriori.

Ainda que a posteriori, a dedução é uma inferência necessária, uma vez que, segundo Peirce, a necessidade da matemática está ligada ao seu caráter de observação. Ele afirma que “[...] o que quer que seja ‘evidente’, ‘claro’ ou ‘manifesto’, é tão somente [aquilo que é proveniente] da observação [...]” (NEM p.215, “Reason’s Conscience”, 1904). A conclusão de um raciocínio é evidente porque ela é percebida em sua generalidade (NEM, p.317, “Prolegomena for an Apology to Pragmatism”, 1906).

Há, porém, uma distinção aqui entre necessidade metafísica e/ou modal e necessidade epistemológica. Peirce afirma que os resultados matemáticos, ainda que tenham que ser submetidos ao crivo da experiência, são válidos para todos os mundos possíveis. Contudo, como qualquer outra ciência, a matemática está sujeita a erros, isto é, não possui necessidade epistemológica, ainda que estes erros sejam circunscritos à atividade do matemático (cf. Salatiel 2009). Diz Peirce: “Inquirição dedutiva, então, possui seus erros; e os corrige também.” (RTL, p.167, “The First Rule of Logic”, 1898).

Analiticidade em Peirce

Tradição Kantiana	Verdades a priori e necessárias	
Peirce	A priori e necessárias	Dedução Corolarial
	A posteriori e necessárias (necessidade metafísica/modal ≠ necessidade epistemológica)	Dedução Teoremática

Figura 5: Quadro comparativo do conceito de analiticidade.

Conclusões

A matemática e a lógica formal estão no centro da filosofia de Peirce. Em particular as reflexões sobre o procedimento matemático, a dedução (corolarial e teoremativa), são cruciais para o conjunto da obra do autor. A descoberta de Peirce de que a matemática (tanto a aritmética quanto a geometria) e o raciocínio dedutivo são matéria de experiência e de percepção, como qualquer outra ciência, confirma o pragmatismo. Diz o filósofo:

Por raciocínio diagramático quero dizer raciocínio que constrói um diagrama de acordo com um percepto expresso em termos gerais, realiza experimentos sobre esse diagrama, observa seus resultados, assegura que experimentos similares realizados em qualquer diagrama construído de acordo com o mesmo percepto teriam os mesmos resultados, e expressa isso em termos gerais. *Esta foi uma descoberta de não menor importância [...] de que todo conhecimento, sem exceção, vem da observação.* (NEM IV, p.48–9, “Application to the Carnegie Institution”, 1902; grifos nossos).

No pragmatismo peirciano, uma crença verdadeira é aquela que resiste a uma experiência recalcitrante. Uma crença genuína deve ser conectada à experiência. Essa experiência deve ser real (externa), na qual são sensações que servem de atrito, nas ciências positivas ou indutivas; ou ideal (interna), na qual são observações sobre um diagrama (criado pela imaginação), na dedução. Em termos da fenomenologia peirciana, qualquer tipo de conhecimento, incluindo o matemático, advém da observação do *faneron*.²³

A matemática revela um procedimento que segue o método pragmático, com a diferença de que ela é puramente hipotética. Demonstra, portanto, o mesmo compromisso com o tribunal da experiência que as demais ciências, da qual se distingue apenas por trabalhar no reino da possibilidade, dos gerais, não da existência, dos particulares (ainda que ela tenha esse componente existencial, presente no índice). Isso, claro, levaria a formular questões metafísicas, em especial a ideia de sinequismo,²⁴ e semióticas que vão além deste artigo.

Em um segundo plano, o presente estudo apontou a originalidade da crítica peirciana no exame da divisão analítico/sintético de Kant e no desligamento conceitual que Peirce faz entre analítico e a priori, conquistas em grande parte negligenciadas pela tradição. Mesmo entre os filósofos analíticos, com o prolífico diálogo entre Dewey, White e Quine sobre o assunto, as referências a Peirce são escassas. E, no entanto, as esparsas menções de Peirce ao assunto, principalmente em seus textos sobre matemática e lógica, revelam uma análise que antecipa, de certo modo, não somente a querela sobre a analiticidade inaugurada por Quine como as conclusões de Saul Kripke.

Enfim, ao reconstruir a divisão entre analítico e sintético, Peirce mostra um traço contemporâneo inequívoco, de uma aproximação entre a tradição do pragmatismo clássico e a atual filosofia analítica.²⁵

Referências

A. Charles Peirce

- Peirce, Charles Sanders. *Collected Papers*. 8 vols. Hartshorne, Charles, Heiss, Paul and Burks, Arthur (eds.). Cambridge: Harvard University Press, 1931-1958. [Citado como CP seguido do número do parágrafo.]
- . *The New Elements of Mathematics by Charles S. Peirce*. 4 vols. Eisele, Carolyn (ed.) Bloomington: Indiana University Press, 1976. [Citado como NEM seguido do volume e número da página.]
- . *Essential Peirce*. Houser, Nathan et al (eds.) 2 vol. Bloomington: Indiana University Press, 1992. [Citado como EP seguido do volume e número da página.]
- . *Reasoning and the Logic of Things: The Cambridge Conferences Lectures of 1898*. Ketner, Kenneth Laine (ed.) Cambridge/London: Harvard University Press, 1992. [Citado como RTL seguido do número da página.]
- . *Writings of Charles S. Peirce*, vol. 5 (1884-1886): The Chronological Edition. The Peirce Edition Project (ed.) Bloomington: Indiana University Press, 1993. [Citado como W:5 seguido do número da página.]
- . *Philosophy of Mathematics: Selected Writings*. Moore, Matthew E. (ed.) Indiana University Press: Bloomington and Indianapolis, 2010. [Citado como PM, seguido do número do parágrafo.]

B. Comentadores

- Almeder, R. 1980. *The Philosophy of Charles S. Peirce: A critical introduction*. Oxford: Basil Blackwell.
- Brady, G. 1997. From the Algebra of Relations to the Logic of Quantifiers. *Studies in the Logic of Charles Sanders Peirce*. Houser, Nathan, Roberts, Don D. and Evra, James Van (eds.) Bloomington and Indianapolis: Indiana University Press, p.173–92.
- . 2000. *From Peirce to Skolem: A neglected chapter in the history of logic*. *Studies in the History and Philosophy of Mathematics*, v. 4. Amsterdam/ New York: North-Holland/ Elsevier Science.
- Campos, D. G. 2009. Imagination, Concentration, and Generalization: Peirce on the Reasoning Abilities of the Mathematician. *Transactions of the Charles Peirce Society: A Quarterly journal in American Philosophy* 45(2): 135–56.
- . 2010. The Imagination and Hypothesis-making in Mathematics: A Peircean *Principia* 16(3): 393–415 (2012).

- account. *New Essays on Peirce's Mathematical Philosophy*. Moore, M. E. (ed.) Chicago and La Salle, Illinois: Open Court, p.123–45.
- Cooke, E. F. 2010. Peirce's General Theory of Inquiry and the Problem of Mathematics. *New Essays on Peirce's Mathematical Philosophy*. Moore, M. E. (ed.) Chicago and La Salle, Illinois: Open Court, p.169–202.
- Dilworth, D. A. 2011. Peirce's Objective Idealism: A Reply to T. L. Short's 'What was Peirce's Objective Idealism?'. *Cognitio – Revista de Filosofia* 12(1): 53–74.
- Dipert, R. 2004. Peirce's Deductive Logic: It's Development, Influence, and Philosophical Significance. *The Cambridge Companion to Peirce*. Misak, C. (ed.) Cambridge: Cambridge University Press.
- Engel-Tiercelin, C. 1991. Peirce's Semiotic Version of the Semantic Tradition in Formal Logic. *New Inquiries Into Meaning and Truth*. Cooper, N. & Engel, . (eds.) Harvester Wheatsheaf: St. Martin's Press, p.187–213. Disponível em: <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/05/33/40/HTML>.
- Forbes, M. Peirce's Existential Graphs: A practical alternative to truth tables for critical thinkers. *Teaching Philosophy* 20(4): 387–400.
- Hintikka, J. 1981. Kant's Theory of Mathematics Revisited. *Philosophical Topics* 12(2): 201–15.
- . 1983. C. S. Peirce 'First Real Discovery' and Its Contemporary Relevance. *The Relevance of Charles Peirce*. Freeman, E. (ed.) La Salle, Illinois: The Hegeler Institute/ Monist Library of Philosophy, p.107–18.
- Hookway, C. 1992. *Peirce* (The Arguments of the philosophers). London and New York: Routledge.
- Ibri, I. A. 1992. *Kósmos Noetós: A arquitetura metafísica de Charles S. Peirce*. Col. Estudos, vol. 130. São Paulo: Perspectiva e Hólon.
- Ketner, K. 1985. How Hintikka Misunderstood Peirce's Account of Theorematic Reasoning. *Transactions of the Charles Peirce Society: A Quarterly journal in American Philosophy* XXI(3): 407–18.
- Levy, S. H. 1997. Peirce's Theorematic/ Corollarial Distinction and the Interconnections Between Mathematics and Logic. *Studies in the Logic of Charles Sanders Peirce*. Houser, N.; Roberts, . D.; van Evra, J. (eds.) Indianapolis: Indiana University Press, p.85–110.
- Maddalena, G. 2012. Peirce's Incomplete Synthetic Turn. *The Review of Metaphysics* 65(3): 613–40.
- Marietti, S. 2005. Mathematical Individuality in Charles Sanders Peirce. *Cognitio – Revista de Filosofia* 6(2): 201–7.
- . 2010. Observing Signs. *New Essays on Peirce's Mathematical Philosophy*. Moore, M. E. (ed.) Chicago and La Salle, Illinois: Open Court, p.147–67.
- Merrill, D. D. Relations and Quantification in Peirce's Logic, 1870-1885. *Studies in the Logic of Charles Sanders Peirce*. Houser, N.; Roberts, D D.; van Evra, J. (eds.) *Principia* 16(3): 393–415 (2012).

- Bloomington and Indianapolis: Indiana University Press, 1997, p.158–72.
- Moraes, L. de & Queiroz, J. 2001. Grafos Existenciais de C. S. Peirce: Uma introdução ao sistema Alfa. *Cognitio — Revista de Filosofia* 2: 112–33.
- Otte, M. 2006. The Analytic/Synthetic Distinction and Peirce's Conception of Mathematics. Semiotics and Philosophy in Charles Sanders Peirce. Fabbrichesi, R. & Marietti, S. (eds.) Newcastle, UK: Cambridge Scholars Press, p.51–88.
- Putnam, H. 1992. Comments on Lectures. *Reasoning and the Logic of Things: The Cambridge Conferences Lectures of 1898*. Ketner, K. L. (ed.) Cambridge/London: Harvard University Press.
- Roberts, D. 1973. *The Existential Graphs of Charles S. Peirce*. Mouton: The Hague.
- Rosenthal, S. B. 1994. *Charles Peirce's Pragmatic Pluralism*. Albany: State University of New York Press.
- Salatiel, J. R. 2008. *Sobre o Conceito de Acaso na Filosofia de Charles Sanders Peirce*. Tese de Doutorado. São Paulo: PUC.
- . 2009. Falibilismo e Matemática em Charles S. Peirce. *Argumentos: Revista de Filosofia* 2: 7–12.
- . 2011. Aspectos Filosóficos da Lógica Trivalente de Peirce. *Kínesis* 3: 31–42.
- Shin, S.-J. 1997. Kant's Synthetcity Revised by Peirce. *Synthese* 113(1): 141.
- Short, T. L. 2010. What was Peirce's Objective Idealism? *Cognitio — Revista de Filosofia* 11(2): 333-46.
- Vile, A. & Polovina, S. 1998. Possibilities in Peirce's Existential Graphs for Logic Education. *Proceedings of British Society for Research into the Learning of Mathematics*. Birmingham, p.103-9, June, Disponível em: <http://www.bsrlm.org.uk/IPs/ip18-12/BSRLM-IP-18-12-18.pdf>.

C. Outras obras

- Ayer, A. J. 1936. *Language, Truth and Logic*. London: Penguin Books. Versão eletrônica disponível em: <http://www.archive.org/details/AlfredAyer>.
- Bolzano, B. 1972. *Theory of Science: Attempt at a detailed and in the main novel exposition of logic with constant attention to early authors*. George, R. (ed. and trans.) Berkeley and Los Angeles: University of California Press.
- Bradley, F. H. 1912. *Principles of Logic*. New York: GE Stechert & Co. Versão eletrônica disponível em: <http://archive.org/details/principlesoflogi013753mbp>.
- Frege, G. 1959. *The Foundations of Arithmetic: a logico-mathematical inquiry into the concept of number*. Austin, J. L. (trans.) New York: Harper & Brothers.
- Goodman, Nelson. 1949. On Likeness of Meaning. *Analysis* 10(1): 1–7.
- Hanna, R. 2001. *Kant and the Foundations of Analytic Philosophy*. Oxford: Clarendon Press.
- Juhl, C. and Loomis, E. 2009. *Analyticity*. London and New York: Routledge.

- Kant, I. 1980. *Crítica da Razão Pura*. Valério Rodhen e Udo Balbur Moosburger (trad.) São Paulo: Abril Cultural. [Citado como CRP, edição B, seguido da página no original.]
- . 1980. *Prolegômenos*. Tania Maria Bernkopf (trad.) São Paulo: Abril Cultural. [Citado como P seguido do número do parágrafo.]
- Kripke, S. A. 1990. *Naming and Necessity*. Oxford: Basil Blackwell.
- Mill, J. S. 1882. *A System of Logic: Ratiocinative and inductive, being a connected view of the principles of evidence, and the methods of scientific investigation*. 8 ed. New York: Harper & Brothers, Publishers, Franklin Square. Versão eletrônica disponível em: <http://www.gutenberg.org/ebooks/27942>.
- Pap, A. 1958. *Semantic and Necessary Truth: An inquiry into the foundations of analytic philosophy*. New Haven: Yale University Press.
- Posy, C. J. 1992. (ed.) *Kant's Philosophy of Mathematics: Modern essays*. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers.
- Proops, I. 2005. Kant's Conception of Analytic Judgment. *Philosophy and Phenomenological Research* 70(3): 588–612.
- Putnam, H. 1975. The Analytic and Synthetic. *Mind, Language and Reality*. (Philosophical Papers, vol. 2). Cambridge, Mass.: Cambridge University Press, p.33–69.
- . 1983. Two Dogmas' Revisited. *Realism and Reason*. (Philosophical Papers, vol. 3). Cambridge, Mass.: Cambridge University Press, p.87–97.
- Quine, W. V. O. 1963. Two Dogmas of Empiricism. *From a Logical Point of View*. 2ª ed., rev. New York: Harper Torchbooks, p.20–46.
- Russell, G. 2008. *Truth in Virtue of Meaning: A defence of the analytic/synthetic distinction*. Oxford: Oxford University Press.
- Strawson, P. F. & Grice, H. P. 1956. In Defense of Dogma. *Philosophical Review* LXV: 141–58.
- White, M. 2005. An Analytic and the Synthetic: An untenable dualism. *From a Philosophical Point of View: selected studies*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, p.97–106.

JOSÉ RENATO SALATIEL
Centro de Estudos do Pragmatismo - PUC-SP
Rua Ministro Godói, 969 - 4º andar - sala 4E-16
05015901 São Paulo — SP
BRASIL
jrsalatiel@hotmail.com

Resumo. Neste artigo examinamos a reconstrução que Charles S. Peirce faz da divisão kantiana analítico/sintético, amparada por sua fenomenologia, semiótica e pragmatismo. A análise dos escritos sobre matemática do filósofo sugere uma noção de verdades analíticas a posteriori e necessárias, isto é, de proposições que expressam uma crença justificável na

experiência, mas cuja generalização é válida para todos os mundos possíveis. Essa era uma ideia inovadora na ocasião em que Peirce a formulou, no século 19, e contrasta com a tradição analítico-semântica advinda de Frege e contestada por Quine nos anos 1950. A noção de analiticidade de Peirce resulta de sua descoberta da lógica dos relativos, que levou o filósofo a revisar o raciocínio dedutivo, dividindo-o em corolário e teorema, e que, por sua vez, permite entender porque a matemática é, ao mesmo tempo, dedutiva e não-trivial.

Palavras-chave: Analítico-sintético; necessidade; dedução corolário e teorema; lógica dos relativos; filosofia da matemática; semiótica.

Notas

¹ O artigo em questão de W. V. O. Quine, “Two Dogmas of Empiricism”, foi publicado em 1951 em *The Philosophical Review*, 60 (p.20–43), e reeditado em *From a Logical Point of View* (1953). Os apontamentos de Quine foram antecidos por Nelson Goodman “On Likeness of Meaning” (1949) e por Norman White, em “An Analytic and the Synthetic: An Untenable Dualism” (1950), reeditado em *From a Philosophical Point of View: selected studies* (2005). Os argumentos de Quine foram refutados por, entre outros, Paul Grice e P.F. Strawson, em “In Defense of Dogma” (1956), e Hillary Putnam, em “The Analytic and the Synthetic” (1962) e “Two Dogmas Revisited” (1976).

² Nos últimos anos, porém, parece ter revigorado o interesse no assunto, conforme atesta a publicação do livro da filósofa americana Gillian Russell, *Truth in Virtue of Meaning: A Defence of the Analytic/Synthetic Distinction* (2008).

³ Por exemplo, as recentes obras editadas por Matthew E. Moore: *New Essays on Peirce’s Mathematical Philosophy*. Chicago and La Salle, Illinois: Open Court, 2010, e *Philosophy of Mathematics: Selected writings*. Indiana University Press: Bloomington and Indianapolis, 2010.

⁴ Dois problemas dessa distinção analítico-sintético, apontados pela tradição de comentadores de Kant (incluindo Quine 2011, p.38), são (i) ela se restringe à forma sujeito-predicado; e (ii) a noção de “contém” é vaga e metafórica (em algumas análises, também subjetiva). Primeiro (i), ela nada diz, por exemplo, sobre a analiticidade de juízos (ou proposições) disjuntivos (“O universo é finito ou o universo é infinito”), condicionais (“Se o universo é infinito, ele não tem fim”) ou existenciais (“Kant existe”). É uma observação correta, ainda que Kant não tenha sido claro se ele limita ou não os juízos analíticos à forma sujeito-predicado. Essa é a caracterização que Peirce irá criticar, ao dizer que Kant não pôde desenvolver sua teoria por desconhecer a lógica dos relativos. Além disso, a própria ideia de “contém” é vaga (ii), pois não é necessariamente verdadeiro que, quando penso em corpo, pense também em extensão, ainda que extensão seja uma propriedade (predicado) de corpo.

⁵ Ainda no século 19, a teoria da analiticidade de Kant foi criticada por Bolzano, em *Theory of Science* (1837), John Stuart Mill, em *System of Logic* (1843), e, entre 1880 e 1890, pelos neohegelianos britânicos, entre eles F. H. Bradley (*Principles of Logic*). Peirce estava a par desse contexto crítico, em especial das obras de Mill e Bradley, mas não há provas de que tenha tido contato com as pesquisas de Frege.

⁶ Não obstante Ayer não tenha sido representante do Círculo de Viena e não presente, em sua obra, toda a diversidade das posições do grupo, sua definição de verdade analítica, aqui

apresentada, é conveniente e satisfaz a presente discussão.

⁷ No primeiro ensaio, “Description of a Notation for the Logic of Relatives” (1870), Peirce trabalhou a lógica algébrica de George Boole aplicada ao cálculo de relações, influenciado por seu pai, Benjamin Peirce (em *Linear Associative Algebra*) e pelos estudos de Augustus De Morgan. Em “On the Algebra of Logic” (1885), Peirce introduz a lógica quantificacional das relações, para compor um sistema de primeira ordem com funções. Para uma análise detalhada destes textos, c. Brady 1997 e 2000; Merrill 1997; e Dipert 2004.

⁸ Peirce, neste sentido, antecipa a crítica de Bertrand Russell, de que a os erros de Kant, nesta questão, se devem à sua restrição a uma lógica monádica (cf. Shin 1997). Peirce também ataca o teor psicologista da doutrina kantiana: “Como em boa parte do pensamento kantiano, isso [analítico/sintético] repousa também sobre uma base sólida e, ainda assim, imprecisa. A primeira crítica a ser feita sobre isso é que confunde uma questão da psicologia com uma questão da lógica, o que é mais desvantajoso, pois, sobre a questão da psicologia, dificilmente há qualquer espaço para alguém sustentar que Kant está certo. Kant argumenta como se, em nossos pensamentos, fizéssemos definições lógicas das coisas sobre as quais raciocinamos! Quão grotescamente isso deturpa os fatos, pois mostra, assim, que há milhares de pessoas que, acreditando nos átomos de Boscovich, não possuem corpos ocupando nenhum espaço. Contudo, nunca ocorreu a elas, ou a qualquer um, que elas não acreditam em substância corporal. E são somente os cientistas e os lógicos, que fazem definições, que se importam com elas.” (PM, §231, “The Logic of Quantity”, 1893).

⁹ As proposições em Kant são o que hoje se chama de lógica monádica. Peirce classifica, por exemplo, três tipos de predicados: monádicos (ou termos absolutos), diáticos (ou termos simples) e ternários (ou termos conjugativos); eles inserem-se, respectivamente, nas seguintes formas, cujos espaços em branco representam as variáveis: “___ é um planeta”, “___ é maior do que ___” e “___ é maior do que ___ e menor do que ___”. Verifica-se que o critério kantiano de “contenção” para a divisão entre juízos analíticos e sintéticos só se sustenta na primeira forma, que corresponde à lógica proposicional.

¹⁰ De fato, a lógica dos relativos comprometia não somente a divisão analítico/sintético como também as categorias kantianas e, assim, todo o arcabouço da filosofia crítica de Kant: “Esta lógica exata [matemática/formal] dos relativos e mesmo, em algum grau, o desenvolvimento de De Morgan, simplesmente dinamita todas as nossas noções tradicionais da lógica e, com elas, a *Crítica da Razão Pura* de Kant, que foi fundada sobre elas.” (NEM IV, p.153, “Lectures on Pragmatism: Lecture II”, 1902).

¹¹ Peirce entende diagrama em um sentido mais amplo, no qual inclui não somente figuras geométricas, mas os símbolos algébricos (PM, p.46–7, *On the Logic of Quantity*, c. 1895); aos primeiros tipos (geométricos), ele chama inerentes, pois as relações podem ser observadas diretamente — elas são inerentes às partes que compõem o diagrama; já os algébricos são chamados imputados, pois as relações são imputadas ao diagrama por regras, como por exemplo, a regra de transposição (*Ibidem*, p.47).

¹² Peirce, de fato, define a lógica matemática ou formal como icônica ou diagramática na medida em que reconhece a lógica algébrica como diagramática. “Lógica pode ser definida como a ciência das leis do estabelecimento estável de crenças. Então, a lógica *exata* será aquela doutrina das condições de estabelecimento estável de crenças que repousam sobre observações perfeitamente indubitáveis e sobre o pensamento matemático, isto é, *diagramático* ou *icônico*.” (CP 3.429, “The Regenerated Logic”, 1896). Tal definição de lógica difere

da tradição fregeana e do projeto logicista de redução da lógica à matemática de Russell e Whitehead.

¹³ Peirce dividiu em três níveis os Grafos Existenciais: o sistema Alfa, que corresponde ao cálculo sentencial clássico; o sistema Beta, que corresponde à lógica de primeira ordem; e o Gama, equivalente à lógica modal. Dos três, o sistema Alfa é o mais simples e, por isso, tem sido sugerido como substituto às tabelas de verdade no ensino da lógica (Forbes 1997; Vile & Polovina 1998). Para uma apresentação do sistema Alfa, ver Moraes e Queiroz 2001.

¹⁴ Peirce considerava esta divisão do raciocínio dedutivo sua primeira descoberta em método matemático (Hintikka 1980 e Ketner 1985). Tratava-se de uma distinção corrente à época no campo da geometria euclidiana entre consequências lógicas (dedução corolarial) e consequências geométricas (dedução teorematizada) que Peirce generalizou para todo o raciocínio dedutivo, não somente o matemático (CP, 4.616, “The First Curiosity”, 1908).

¹⁵ Campos 2009, faz uma análise detalhada do raciocínio teorematizado na proposição 32 de Euclides, onde ele observa as três habilidades epistêmicas, segundo Peirce, de imaginação, concentração e generalização envolvidas no processo dedutivo (cf. Campos 2010, em especial o exemplo da proposição I.5).

¹⁶ Daniel Campos (2010) atenta para o papel da imaginação neste processo, o que diferencia os dois tipos de raciocínio necessário: “No raciocínio matemático, a imaginação cria diagramas experimentais que funcionam como signos, que são então percebidos, interpretados, julgados e, muitas vezes, transformados, reimaginados, reinterpretados e assim por diante, em um processo contínuo. Hipóteses experimentadas são sugestões imaginativas que se tornam sujeitas ao escrutínio lógico como possíveis chaves para a solução de uma dedução teorematizada.” (p.135).

¹⁷ Já Ketner (1985) sustenta que a divisão peirciana se aplica a qualquer sistema lógico, independente de ele ter ou não quantificadores, e que o núcleo da questão está no caráter empírico do método da matemática. “Quantificação não tem nada a ver com a distinção de Peirce; por outro lado, experimento e observação estão no cerne dela.” (p.415).

¹⁸ Para uma discussão a respeito do papel da intuição na matemática em Kant, ver Posy 1992.

¹⁹ A aritmética para Peirce, por exemplo, é corolarial/analítica (NEM IV, p.58–9, “Application to the Carnegie Institution”, 1902).

²⁰ Essa abordagem o aproxima mais da problemática contemporânea; Putnam cita, particularmente, Saul Kripke, em *Naming and Necessity* (1980), que apresentou argumentos que demonstram haver verdades a priori e contingentes e verdades necessárias e a posteriori, comprometendo o dualismo consagrado por Kant.

²¹ É necessário acrescentar, a esse respeito, que as teses metafísicas do sinequismo e do idealismo objetivo do autor conferem, a esta divisão — mundo interno e externo —, uma diferença apenas de grau. Voltaremos a esse assunto, *en passant*, nas conclusões, deixando um aprofundamento para futuros estudos. Entre os *scholars*, Maddalena (2012) desenvolve uma versão original de juízos analítico e sintético sob a perspectiva da metafísica peirciana.

²² Para uma exposição das categorias peirciana, cf. Ibri 1992.

²³ Por *faneron* Peirce entende o objeto de descrição de sua fenomenologia: tudo aquilo que está presente à mente, seja real ou não.

²⁴ A conexão com o sinequismo, parece-nos, aqui, ser dupla: o destaque ao reino das possibilidades e o idealismo objetivo do autor. Uma passagem, a este respeito, é especialmente

interessante: após afirmar que a lógica dos relativos mostra que todo raciocínio envolve observação, diz “Por isso, leva-nos a perceber que raciocínios puramente dedutivos envolvem descoberta como realmente faz a experimentação do químico; somente a descoberta, aqui, é dos segredos do interior da mente, ao invés daqueles da mente da Natureza. Agora, a distinção entre o Interior e o Exterior, grande e decisiva como ela é, é, afinal, apenas uma questão de grau.” (NEM IV, p.355, “How to Reason, 1893”). Se todas as ciências estão sujeitas à revisão — incluindo a lógica formal, que Peirce classifica como a mais geral e abstrata —, por consequência, a metafísica comportará o acaso e a indeterminação. A propriedade falível de nossos sistemas cognitivos e semióticos, asseverada pela lógica do sinequismo, estará, então, consonante com estruturas do real avessas à precisão absoluta. Surge aqui uma conexão com o idealismo objetivo, a ainda controversa hipótese metafísica do filósofo de uma continuidade entre matéria (externo) e mente (interno) (ver Short 2010 e Dilworth 2011), o que torna problemática, mais uma vez, a separação entre analítico e sintético. Aqui está sem dúvida uma ponte entre a nossa mais recente pesquisa, no campo da lógica (Salatiel 2011), com os trabalhos sobre o acaso na metafísica peirciana (Salatiel 2008).

²⁵ Pesquisa apresentada parcialmente na forma de comunicação no 13^o Encontro Internacional sobre Pragmatismo, realizado entre 7 e 10 de novembro de 2011. O autor agradece, na ocasião, os comentários, críticas e incentivos do prof. Dr. Daniel G. Campos.