

## SEMIÓTICA: COMO ENFOQUE INTERPRETATIVO AO PROCESSO COGNITIVO E DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO MATEMÁTICO

Jacqueline Borges de Paula – Michael F. Otte  
jbcpaula@yahoo.com.br – Michaelontra@aol.com  
Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT - Brasil

Modalidade: CB

Nível educativo: Formação e atuação docente

Tema: Relação entre História da Matemática e Investigação em Educação Matemática

Palavras chave: Semiótica. Processo Cognitivo. Pensamento Matemático.

### Resumo

*Este artigo contempla reflexão sobre Semiótica como enfoque interpretativo ao processo cognitivo e desenvolvimento do pensamento matemático. Refere-se à estratégia de abordagem metodológica que está sendo empreendida em processo de doutoramento que tem como objetivo investigar o significado e oscilações no significado de conceitos fundamentais para a matemática. O objetivo para este momento é discorrer sobre aspectos teóricos, conceituais e epistemológicos da abordagem semiótica, e, situar nossa compreensão sobre o que caracteriza um símbolo no processo de desenvolvimento cognitivo. Tomamos a lógica como fio condutor para analisarmos o percurso de uma abordagem semiótica ao processo cognitivo agregando o pensamento de Charles Sanders Peirce. Ao observarmos que a abordagem semiótica contempla uma estrutura ou natureza inerentemente interdisciplinar, entendemo-la como possibilitadora ao estabelecimento de uma estrutura comum à análise investigativa, o que pode ser um modo de tentar romper com o paradigma criado com a Ciência Moderna e que determinou uma especialização cada vez maior desta, uma espécie de atomização da pesquisa e fragmentação da comunidade intelectual.*

Nossa opção em tomar a semiótica como enfoque interpretativo ao proceso cognitivo e desenvolvimento do pensamento matemático, toma como pressuposto o Pensamento de Charles Sanders Peirce, e, o entendimento de que um conceito teórico trata de um símbolo, e como tal, de uma relação entre signos ou representações. Neste sentido, o presente artigo busca discorrer sobre aspectos teóricos, conceituais e epistemológicos de uma abordagem semiótica, situando ao final nossa compreensão sobre o que seja um símbolo.

O caminho da semiótica é permeado por uma forte confluência com a lógica, de forma que, uma inventa e reformula continuamente a outra e de maneiras diversificadas. O período grego e latino da lógica desenvolveu-se essencialmente em termos de compreensão do raciocínio dedutivo (conhecimento do geral ao particular), embora o raciocínio indutivo (conhecimento do particular ao geral) fosse conhecido, esse era

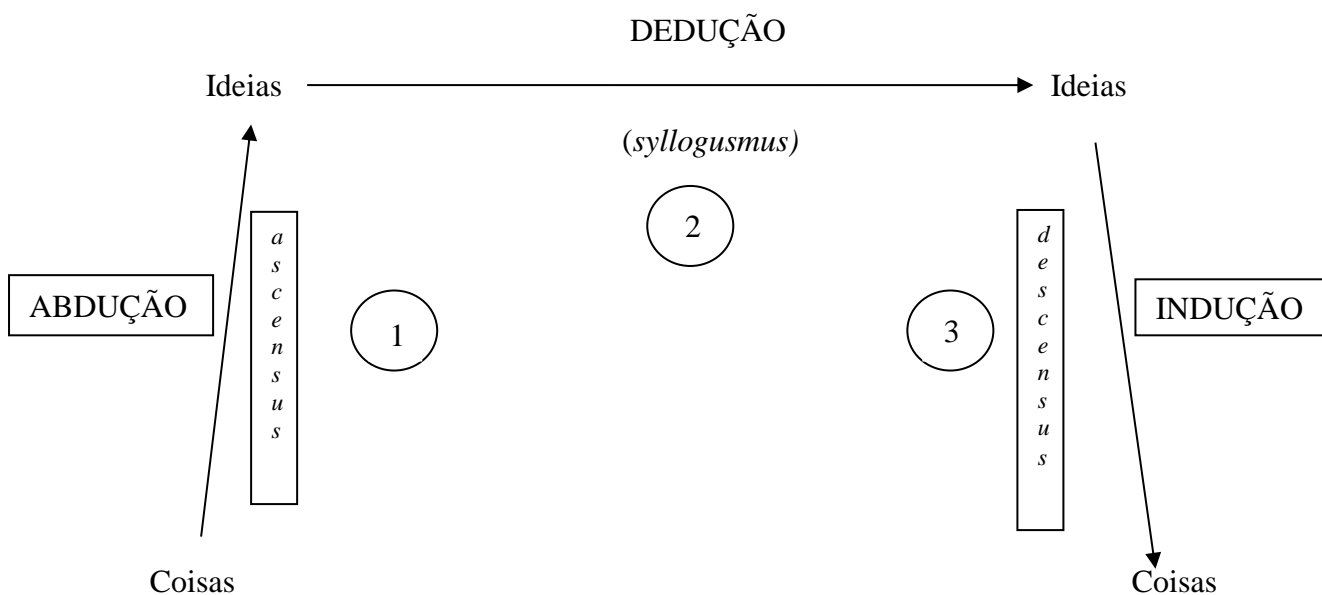
subdesenvolvido nestas tradições, ou mesmo, de certa forma negligenciado. Neste sentido o pensamento de Peirce comparece como inovador na compreensão sobre o processo de *indução*.

Peirce reaviva um entendimento que já havia sido apontado por Poincaré. Peirce aponta, por volta de 1866, que a *indução* é heterogênea, compreendendo duas espécies distintas de movimento e não uma: “o movimento da mente através do qual formamos uma hipótese com base na experiência sensorial, a que ele chamou *abdução* (às vezes “hipóteses” e também “retrodução”), e o movimento inverso através do qual confirmamos ou não a nossa hipótese com referência ao sensorial, movimento para o qual Peirce manteve a designação de *indução*” (Deely, 1995, p. 90).

Sobretudo, a diversificação estabelecida por Peirce, de acordo com Fisch (1980, p. 11)

[...] tinha um determinado ponto a focar e um objectivo preciso. O ponto a focar era a lógica, concebida no início como um ramo de um ramo da semiótica, mas eventualmente quase coextensiva com a mesma, porém com uma distribuição de ênfase diferente daquela feita pelos semioticistas que não são lógicos. O objectivo era distinguir os tipos possíveis de semiose ou funções sígnicas, e, entre elas, fazer o estudo mais aprofundado que fosse possível dos argumentos em particular e, acima de tudo, das suas funções na matemática e nas ciências. A sua conquista mais importante foi a descoberta de que aquilo que a princípio denominou de *hipótese* e mais tarde de *abdução* ou *retrodução* é um tipo de argumento distinto, diferente da dedução e da indução e indispensável tanto na matemática como nas ciências.

A figura abaixo (Deely, 1995, p.93) tenta ilustrar os três movimentos distintos reconhecidos por Peirce no processo cognitivo:



Ao considerar como a divisão de toda inferência em *Abdução*, *Dedução* e *Indução* como sendo a “Chave da Lógica”, sua caracterização veio a transcender os seus contemporâneos modernos em direção a uma compreensão diferente e mais profunda das fundações e origem do pensamento na experiência, e, absolutamente num sentido à uma perspectiva *semiótica*, uma vez que, todo esse movimento é reconhecidamente imbricado de/por um processo de simbolização. Inclusive, Peirce concebe “a lógica como cabendo total e inteiramente no âmbito da teoria geral dos signos” (Fisch, 1980, p.36).

O pensamento de Peirce, dentro de uma perspectiva assumidamente semiótica, fundamenta-se na defesa, de que a lógica como atividade interpretativa, pode também ser entendida como o uso auto reflexivo dos signos, tornando-se dessa maneira a teoria dos signos, coextensiva e sinônima da própria *semiótica*. De forma que, a lógica também absorve a totalidade da epistemologia e da filosofia tradicional da natureza, pelo menos nos aspectos fundamentais. Peirce promove de forma ímpar uma aproximação, jamais efetivada no pensamento filosófico entre lógica e semiótica ao desenvolver sua teoria.

Peirce nos afirma que não há pensamento sem representação<sup>1</sup> e a representação é a base e fonte geradora e impulsionadora de toda atividade cognitiva. Todo conhecimento só é possível por intermédio de signos. De acordo com este estudioso, construímos sistema de signos para desenvolver o nosso pensamento e para aumentar o nosso conhecimento. Assim, conhecer trata de uma atividade semiótica e a matemática comparece como exemplar neste contexto às suas reflexões. Quando concebemos o pensamento humano como uma atividade semiótica, admitimos esta fazendo parte de uma teoria geral de sistemas, e estes sistemas são organizações complexas constituídas a partir de outros organismos complexos, eles próprios dependentes do seu ambiente.

Algo para ser um signo, de acordo com Peirce, necessariamente tem que “representar” ou referir-se a alguma outra coisa, chamada seu *objeto* (um signo pode ter mais de um objeto), onde

Um signo, ou ‘representâmen’, é aquilo que, sob certo aspecto ou modo, representa algo para alguém. Dirige-se a alguém, isto é cria,

---

<sup>1</sup> Representar: estar em lugar de, isto é, estar numa tal relação com um outro que, para certos propósitos, é considerado por alguma mente como se fosse esse outro. Quando se deseja distinguir entre aquilo que representa e o ato ou relação de representação, Pode-se denominar o primeiro de “representâmen” e o último de “representação” ( Peirce, 1977, p.61). Um signo, ou representâmen, é aquilo que, sob certo aspecto ou modo, representa algo para <sup>alguém</sup> (Peirce, 1977, p.46).

na mente dessa pessoa, um signo equivalente, ou talvez um signo mais desenvolvido. Ao signo assim criado denomino 'interpretante' do primeiro signo. O signo representa alguma coisa, seu 'objeto'. Representa esse objeto não em todos os seus aspectos, mas com referência a um tipo de ideia que eu, por vezes, denominei 'fundamento' do representâmem (Peirce, 1977, p.46).

Sobretudo, para (Peirce, 1977), o signo, se caracteriza por seu aspecto essencialmente triádico: envolve um objeto, um sinal (uma ideia) e um intérprete. Destacamos que, através do signo, não se opera uma apreensão do objeto real pela nossa mente, isso seria impossível por nossa própria limitação de acesso a esses objetos, sejam eles reais ou não.

O caráter de um signo está na mediação genuína, uma vez que, ele trata de tudo aquilo que "está relacionado a uma Segunda coisa, seu *objeto*, com respeito a uma Qualidade, de modo tal a trazer uma Terceira coisa, seu *interpretante*, para uma relação com o mesmo Objeto, e de modo a trazer uma Quarta para uma relação com aquele Objeto na mesma forma, *ad infinitum*" (Peirce, 1977, p.28).

Peirce, tomando como ponto de partida a relação objeto-signo e esta consistindo no fato de o signo ter algum caráter em si mesmo, ou manter alguma relação existencial com esse objeto ou em sua relação com um interpretante, nos apresenta três tipos de signos que são:

[...] indispensáveis ao raciocínio: o primeiro é signo diagramático ou *ícone*, que ostenta uma semelhança ou analogia com o sujeito do discurso; os segundo é o *índice* que, tal como um pronome demonstrativo ou relativo, atrai a atenção para o objeto particular que estamos visando sem descrevê-lo; o terceiro (ou *símbolo*) é o nome geral ou descrição que significa seu objeto por meio de uma associação de ideias ou conexão habitual entre o nome e o caráter significado (Peirce, 1990, p.10).

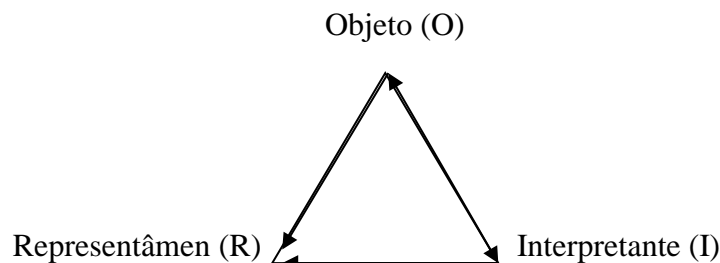
De acordo com Otte (Peirce apud Otte, 2001), quando nos deparamos com um fenômeno, percebemos um Primeiro em relação com um Segundo, mediado por um Terceiro. De todo, qualquer fenômeno só é por nós percebido por meio de um signo. É assim que se processa nossa percepção de toda a realidade. Nas palavras de (Peirce 1977, p. 62):

Um *Signo*, ou *Representâmen*, é um Primeiro que se coloca numa relação triádica genuína, tal com um Segundo, denominado seu *Objeto*, que é capaz de determinar um Terceiro, denominado seu *Interpretante*, que assuma a mesma relação triádica com seu Objeto na qual ele próprio está em relação com o mesmo Objeto. A relação

triática é genuína, isto é, seus três membros estão por ela ligados de um modo tal que não consiste em nenhum complexo de relações diáticas. Essa é a razão pela qual o Interpretante, ou terceiro, não se pode colocar numa mera relação diática com o Objeto, mas sim deve colocar-se numa relação com ele do mesmo tipo da assumida pelo Representâmen. Tampouco pode a relação triádica na qual o Terceiro se coloca ser meramente similar àquela na qual se coloca o Primeiro, pois isto faria da relação do Terceiro com o Primeiro mera Secundidade degenerada. O Terceiro deve realmente colocar-se numa relação dessa espécie e, assim, deve ser capaz de determinar um Terceiro que lhe seja próprio; mas, além disso, deve ter uma segunda relação triádica na qual o Representâmen, ou melhor, a relação deste para com seu objeto, será seu próprio (do Terceiro) Objeto, e deve ser capaz de determinar um Terceiro para essa relação. Tudo isso deve igualmente ser verdadeiro em relação ao Terceiro do Terceiro e assim por diante indefinidamente.

Toda epistemologia começa com a distinção do sujeito e do objeto, concebendo o conhecimento em termos de uma relação entre estes dois polos. Como já foi dito: não existe pensamento sem representação, e esta (a representação) é a terceira categoria básica. A primeira que temos é nossa intuição a segunda e a atividade do objeto que resiste nossos esforços e a terceira e o conhecimento em termos de uma representação.

O signo origina-se à partir de uma relação triádica, que podem ser esboçada da seguinte forma, segundo Peirce:



O caráter do signo é determinado por relação de mediação genuína entre o sujeito cognoscente (interpretante) e o objeto (fato, fenômeno...). O signo trata de todo aquilo que “está relacionado a uma Segunda Coisa, seu *objeto*, com respeito a uma Qualidade, de modo tal a trazer uma Terceira coisa, seu *interpretante*, para uma relação com o mesmo Objeto, e de modo a trazer uma Quarta para uma relação com aquele Objeto na mesma forma, *ad infinitum* (Peirce, 1977, p.28).

Podemos observar que, quando refletimos ou discutimos sobre qualquer coisa, o fazemos em termos de sentenças ou afirmações, de modo que, cada reflexão, qualquer pensamento, ou pensamento sobre pensamento exige Terceiros, isto é, símbolos.

Um símbolo tem seu caráter de signo porque possui um interpretante, de modo que é uma regra, uma lei que determinará seu interpretante. Tal regra ou lei pode ser convencionalizada ou fruto de um acordo coletivo, e, o símbolo não designa ou refere-se a um objeto particular, mas sempre uma classe. Por referir-se a uma ideia abstrata o símbolo não é singular, mas representa uma generalidade.

Um símbolo não pode indicar uma coisa particular qualquer, denotando uma espécie de coisas. De forma que, eles não carregam em si todo o significado de uma ideia ou conceito, mas basta olhar ou ouvir um símbolo que identificamos as características do objeto ou do conceito a que está associado.

Quando um símbolo passa a existir, ele se espalha entre as pessoas e cresce. É apenas a partir de outros símbolos que um símbolo novo pode surgir. Nós só pensamos através de signos e estes são de natureza mista. Os símbolos “retiram seu ser do desenvolvimento de outros signos, especialmente ícones, ou de signos misturados que compartilham da natureza dos ícones e símbolos” (Peirce, 1977, p.73).

Os símbolos nos permitem, por exemplo, criar abstrações, sem as quais não teríamos essa grande máquina de descobertas (Otte, 2001). Eles nos permitem contar; ensinam-nos que coleções são individuais (individual = objeto individual) e, em muitos aspectos, são uma distorção da razão.

A matemática não é um estudo dos objetos, mas, das relações entre esses objetos, e relações expressas por representações diagramáticas. Desta forma, pressupõe-se sempre uma atividade sobre o símbolo, de modo que este ofereça a qualquer pessoa elementos sobre os quais ela possa abstrair o significado do símbolo, formar conceitos, e, posteriormente usar essas experiências para realizar as conexões em seus processos mentais. Através de uma associação de ideias e conceitos que nos remete ao objeto geral, recorre a um raciocínio indutivo ou dedutivo, que nos provê a condição necessária de pensar sobre o próprio pensamento.

A generalização depende da simbolização. Ao se dirigir a atenção para as propriedades relacionais das representações matemáticas, e, transformando-as em novos objetos por um processo denominado por Peirce de “abstração hipostática”, e, por Piaget de “abstração reflexiva”, temos o processo de generalização, que tem na simbolização seu elemento essencial. Sendo que, é por meio deste tipo de abstração, segundo o estruturalismo matemático construtivo, que se substitui um sistema de operações por um

objeto integrado, possibilitando pensar sobre o pensamento, e, ter como resultado um novo objeto.

(Otte, 2012)<sup>2</sup>, nesta perspectiva, aponta que os matemáticos generalizam ao introduzir objetos ideias em atividades matemáticas, que não são nada mais do que abstrações hipostáticas. Ainda afirma Otte, que Peirce, foi um dos primeiros a observar que a abstração em que baseia este procedimento são muito importante para os matemáticos. De modo que, a simbolização assume relevância fundamental no processo de generalização, do desenvolvimento do pensamento matemático. É neste sentido, que optamos pela semiótica à abordagem interpretativa ao desenvolvimento do pensamento matemático.

Observamos que uma abordagem interpretativa semiótica, pode ser empreendida tanto aos conceitos matemáticos como o de outras áreas do conhecimento, uma vez que esta propositura contempla uma estrutura ou natureza inerentemente inerdisciplinar. Assim, entendemo-la como possibilitadora ao estabelecimento de uma estrutura comum à análise investigativa, o que pode ser uma modo de tentar romper com o paradigma criado com a Ciência Moderna e que determinou uma especialização cada vez maior desta, e, a uma atomização da pesquisa e fragmentação da comunidade intelectual.

### Referencias bibliográficas

Deely, J. (1995). *Introdução à Semiótica*. Lisboa: Gulbenkian.

Fisch, M. (1977). "Peirce's Place in American thought". In.: *Ars Semiotica*, 1/2, pp.21-37.

Fisch, M. (1980). "*Foreword*" a "*You Know My Method*": A juxtaposition of Charles S. Peirce and Sherlock Holmes, por Thomas A. Sebeok e Jean Umiker-Sebeok, Bloomington. Indiana: Gaslight Publications, pp. 7-13.

Otte, M. (2001). *Epistemologia Matemática de um ponto de vista semiótico*.

Peirce, C. (1977). *Semiótica*. Trad. José Teixeira Coelho Neto. São Paulo: Editora Perspectiva.

Peirce, C. (199). *Semiótica*. São Paulo: Perspectiva.

---

<sup>2</sup> Comentário de Michael F. Otte em Seminário temático realizado no primeiro semestre de 2012.