

Textos significativos de Peirce para se pensar a questão da máquina lógica

Lauro Frederico Barbosa da Silveira

Como citar: SILVEIRA, L. F. B. Textos significativos de Peirce para se pensar a questão da máquina lógica. *In:* GONZALES, M. E. Q. *et al.* (org.). **Encontro com as ciências cognitivas**. Marília: Faculdade de Filosofia e Ciências, 1997. p. 125-140 DOI: <https://doi.org/10.36311/1997.978-85-60810-30-7.p125-140>



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Sin derivados 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

TEXTOS SIGNIFICATIVOS DE PEIRCE PARA SE PENSAR A QUESTÃO DA MÁQUINA LÓGICA.

Lauro Frederico Barbosa da SILVEIRA¹

Depois de ter estudado vários modelos mecânicos de máquinas lógicas, como as de Babbage, Jevons e Marquant e de ter, inclusive, fornecido a este último importantes sugestões para aperfeiçoá-las (Cf. W, v. 5, p. 421-3 e as respectivas notas, as p. 482-3)², Peirce reiteradamente volta ao tema da máquina para distingui-la do raciocínio e do pensamento humano.

Antes de propor, publicamente, um quadro categorial fundado fenomenologicamente e de sistematizar o estudo do signo a partir da aplicação das categorias de primeiridade, secundidade e terceiridade, Peirce já procurava estabelecer os limites de uma máquina lógica, do tipo que lhe era conhecido.

Em novembro de 1887, num artigo publicado no *American Journal of Psychology*, sob o título *Logic Machines* (NEM, v. III-1, p. 625-32)³, Peirce considera, com certeza, máquinas combinatórias mecânicas e finitas e nelas reconhece duas grandes limitações. A primeira, é que tais máquinas são destituídas de qualquer originalidade, sendo incapazes de encontrar seus próprios problemas ou de decidir sobre procedimentos possíveis de se tomar. A segunda, é que, devido a sua finitude estrutural, só podem trabalhar com um número limitado de dados.

Neste artigo, embora sem poder prever os rumos futuramente assumidos pela computação e pela própria computabilidade, que permitiriam reavaliar, sem, contudo, eliminar, o grau de limitação na capacidade de decisão das máquinas e de sua potência de armazenamento e de disponibilidade de dados, o autor não assume uma atitude de rejeição

¹ Departamento de Filosofia - UNESP - Faculdade de Filosofia e Ciências - 17525-900 - Marília - SP.

² A abreviatura W refere-se à obra *The writings of Charles S. Peirce: a chronological edition*.

³ A abreviatura NEM refere-se à obra *The new elements of mathematics of Charles S. Peirce*.

da máquina. As duas ponderações feitas por ele, deve-se notar, guardam atualidade, a primeira, sobretudo, não podendo estar ausentes das preocupações atuais.

Da constatação da incapacidade de uma máquina ser dotada de originalidade e de, em última instância, ser desprovida de iniciativa, torna-se bastante claro, no dizer de Peirce, o próprio propósito que nos leva a construí-la. Tal carência não se constituiria em qualquer defeito da máquina, já que não queremos que ela faça seus próprios negócios, mas os nossos. Os problemas colocados para que uma máquina os resolva são, afinal, os problemas que nós mesmos formulamos.

Da capacidade técnica de se poder ampliar o número de termos ou de variáveis computáveis por uma máquina, Peirce não duvida. Embora pense em soluções mecânicas para esta ampliação, como seria o recurso a uma programação por meio de cartões do tipo daqueles usados nos teares de Jacquard, crê que estas se encontrem no recurso à combinatória e a formas matriciais exponencialmente ampliáveis.

Um texto conservado em forma de manuscrito (Ms.397 . Robin(1967, p. 49), intitulado *How to Reason: a critick of Arguments* (sic), elaborado entre os anos de 1883 e 1885 (NEM, v. 4, p. 353-6), generaliza para todo o processo de raciocínio, um caráter observacional. Isto se daria ,mesmo para aquelas formas de produzir conclusões que, aparentemente, podem ser realizadas por máquinas, de modo mecânico.

A redução do raciocínio a um processo meramente mecânico, diante do sucesso de se construírem aparelhos capazes de resolver silogismos, tais como as máquinas de Babbage, Jevons e Marquant, corria o risco de não levar em conta o fato de que importantes domínios da produção de inferências não podiam ser realizados por máquinas, embora, de longa data, fossem efetuados pela mente humana. Este era o caso, por exemplo, de toda a Geometria elementar.

O próprio silogismo só é levado a efeito pela observação, freqüentemente não claramente percebida, de que é um diagrama relacional que permite que, diante da comunidade do termo médio, se transfiram as propriedades atribuídas ao sujeito da premissa menor, para compor o predicado do sujeito da maior.

Haverá casos em que somente a observação de diagramas engenhosamente construídos permitirá a produção de conclusões, casos esses de que os mais complexos soritas serão incapazes de dar conta.

Peirce, nesta altura, já adotara a lógica de relações, denominação que ele conferia ao que, posteriormente, será designado como lógica dos predicados, ampliada, em seguida, para abranger toda a semiótica. Quando esta abrangência se efetivar, ficará claro que é o caráter eminentemente icônico do diagrama, como signo de possibilidade positiva, que, em última instância, permitirá o efetivo avanço do conhecimento.

Há operações dedutivas, diz o autor, que exigem a sucessão de casos cada vez mais simples diferindo muito pouco um do outro, até que somos levados a perceber - e aí se encontra a insistência peirceana no caráter ativo e não determinístico do processo inferencial - a existência de um ato perfeitamente análogo de observação, mesmo do silogismo ordinário. (NEM, v. 4, p. 354)

Esta passagem da observação de um objeto tomado como um fato que se impõe ao espírito, mesmo que em outras circunstâncias seja ele, também, produto de raciocínio, como pode ser o caso de uma proposição abstrata, a um objeto relacional construído, no qual podemos trabalhar e produzir modificações consistentes com seu princípio de construção, percebida a equivalência entre ambos, é a inferência produzida pelo pensamento diagramático, ou por qualquer pensamento, que cresce com a experiência.

Esta comparação entre objeto e diagrama constitui-se na condição necessária e suficiente de todo trabalho de inteligência dedutiva. Certas máquinas foram produzidas para efetivarem mecanicamente algumas operações integrantes de tal processo.

Se, contudo, já no caso da adoção de procedimentos analíticos e comparativos, como o anteriormente citado, parecia a Peirce que uma máquina seria incapaz de realizar - questão possível de se reavaliar, no estágio atual em que se encontra a computabilidade e a tecnologia da computação -, mais distante estaria, aos olhos do autor, retirar conclusões de uma única premissa (como, por exemplo, uma premissa complexa), mantendo explícitas as relações de consistência que sustentam a apoditicidade da inferência.

Conclusões deste tipo escapam ao modelo determinístico, no qual o silogismo insistia, diminuindo o espaço para o trabalho do raciocínio. Essas conclusões exigem observação e tomada de decisão para se efetivarem, atitudes que escapariam a capacidade de qualquer máquina.

Certos aparelhos são indispensáveis para a efetivação do pensamento científico, por exemplo, ao nível da Química; do mesmo modo, podem certas máquinas

serem requeridas para o trabalho em lógica. Não será, pois, surpreendente que em textos posteriores, Peirce considere, tanto os aparelhos que compõem um laboratório de Química, quanto as máquinas lógicas, como máquinas do raciocínio. Ambos são alimentados com dados fornecidos pelo cientista e, ao processá-los, obtêm, dentro da margem de erro que lhes é inerente, os resultados deles esperados.

Sem o auxílio de tais instrumentos, frequentemente, o raciocínio científico não se completa, de modo que eles passam a ser considerados partes necessárias do fazer científico.

Ninguém, todavia, reduz a ciência química à operação efetivada pelos aparelhos de laboratório. A ciência continua a ser atribuída, em primeiro lugar, ao cientista que projeta, observa, decide o que fazer e avalia os resultados alcançados, à luz de uma teoria sobre as reações entre as substâncias. Do mesmo modo, não é lícito pretender que a investigação lógica se reduza ao processamento mecânico dos dados fornecidos a uma máquina.

No ano de 1898, Peirce desenvolveu a possibilidade de representar o *contínuo* através de determinadas construções matemáticas - especialmente, através de determinadas espirais. Deixa, porém, um pouco na sombra a complexidade fenomenológica, estética e ética da produção semiótica. Volta, contudo, a retomar esta última questão a partir dos primeiros anos do século XX.

Em 1902, Peirce prepara a *Minute Logic*, um texto que jamais chegará a ser publicado, partes do qual, porém, se encontram presentes nos *Collected Papers*.

Naquela obra, o autor pretendia dar início a um processo de integração dos modelos icônicos, eminentemente formais, que vinha desenvolvendo em Matemática com vistas a representar dimensões físicas e metafísicas da realidade, com a exploração mais matizada do universo fenomenológico, estético e ético da experiência.

A partir de um tal momento, a semiótica assume para Peirce, plenamente, o estatuto de ciência e a estrutura que conservará até seus últimos escritos. Este estatuto será obtido a partir da projeção do quadro categorial, fenomenologicamente obtido, sobre a concepção triádica de signo que, há muito, Peirce tinha adotado. Unindo o formalismo lógico com a representação isenta de preconceitos, do universo total das aparências, será possível deduzir as classes possíveis de signos, consideradas como modos distintos de

pensar a realidade e de determinar a conduta racional.

Num texto, ao qual o editor dos *Collected Papers* atribuiu o título de *The Simplest Mathematics* (CP, v. 4, p. 227-307), Peirce se opõe a Dedekind, no prefácio a *Was sind und was sollen die Zahlen* (apud CP, v. 4, p. 239n)⁴, e defende a radical distinção entre Matemática e Lógica.

Ao argumentar contra a posição tomada pelo eminente matemático alemão, deixa claro que, na concepção de lógica que adota, está envolvida a determinação da conduta racional em vista de fins eticamente estabelecidos, enquanto que a Matemática e a parte matemática da própria Lógica inserem-se, estritamente, no universo ideal da pura possibilidade. Em tal universo, sequer a representação das aparências é exigida; quanto mais, a escolha dos fins e a representação dos objetos que neles se constituem.

A Matemática seria a ciência que produz conclusões verdadeiras e não a ciência da produção de conclusões verdadeiras. À Lógica caberia esta última definição, sendo esta, portanto, uma ciência representativa e categorial. A Matemática, diferentemente desta última, caracterizar-se-ia por seu caráter estritamente hipotético e apodítico.

O texto não faz referência explícita a máquinas; é possível, porém, perceber em sua argumentação, duas objeções que seriam feitas ao emprego de máquinas para simular o raciocínio humano.

A exigência da observação no desenvolvimento das construções matemáticas, especialmente quando se trata de deduções teoremáticas, que exigem o recurso a construções não contidas nos dados iniciais, exigência que, no entanto, se estende também às deduções corolarias, uma vez que estas, embora não recorram a construções complementares, só se efetivam pela observação atenta do quadro oferecido inicialmente, reitera a restrição a pretensas resoluções meramente mecânicas dos problemas. Não parece, contudo, que haja algum empecilho para que, através de uma máquina, seja alcançado, dentro de determinados limites, o objetivo próximo da Matemática, de produzir a partir de premissas tomadas como verdadeiras, conclusões verdadeiras.

Na Lógica, como ciência da produção de conclusões verdadeiras, certas operações dedutivas podem, de fato, ser realizadas por máquinas, sendo tais operações,

⁴ A abreviatura CP refere-se à obra *Collected papers of Charles S. Peirce* e as indicações seguintes ao volume e parágrafo.

porém, de natureza matemática. Embora, necessárias à mais cabal explicitação dos passos que conduzem a conclusões verdadeiras, essas operações não seriam suficientes para caracterizar a Lógica em sua integralidade.

A Lógica implica uma efetiva procura do objeto do qual se quer obter uma representação verdadeira. Supõe, portanto, a precedência de um procedimento ético de eleição de um objeto como fim para a conduta, e a efetiva mobilização da conduta em direção a tal fim. A Lógica, conseqüentemente, supõe uma razão determinada por uma vontade, um livre-arbítrio, um auto-controle e uma auto-consciência.

A verdade procurada pela Lógica é, com efeito, de uma outra natureza do que aquela obtida em Matemática. Compreendendo-se a Lógica como Semiótica, o fim que pretende alcançar é uma verdade efetivamente real, que impõe, inseparavelmente, duas exigências: uma rigorosa representação formal, de caráter eminentemente matemático; mas, também, a concreta escolha dos fins para a conduta por ela determinada. Esta última exigência é de caráter estritamente ético, a qual a Matemática, graças ao grau de abstração que lhe é próprio, intrinsecamente, não necessita se submeter.

Pode, assim, dizer Peirce: ...”A Lógica depende da Matemática; mais intimamente da Ética, mas cabe-lhe propriamente tratar com verdades que estão além do domínio de ambas.”(CP, v. 4, 240).

A Lógica, em sua integridade, seria muito especialmente uma prerrogativa da Razão e do Espírito mergulhados no universo da experiência, não podendo ser substituída em seu proceder pela operação de uma máquina, sobretudo se esta conservar um caráter determinístico.

A substituição por uma máquina com características não determinísticas, ainda aqui não se coloca: pode-se, contudo, antecipar o desafio a ser enfrentado quando se considerar todo e qualquer tipo de máquina: o fim representado pela Lógica, enquanto Semiótica, e que se constitui em seu Objeto Dinâmico mais englobante, objeto ao encontro do qual tende a encaminhar a conduta racional, só pode ser adequadamente representado no término assintótico de uma infinita série de interpretantes.

Num outro texto da *Minute Logic*, entitulado nos *Collected Papers, Critical analysis of logical theories*”(CP, v. 2, 1-78), Peirce salienta, contudo, os aspectos sob os quais o raciocínio pode ser considerado como o procedimento efetivo, possível de

ser efetuado indiferentemente pela mente humana ou por uma máquina.

O texto parte da consideração de que, frequentemente, o teorema de Euclides suporta múltiplas estratégias diagramáticas que divergindo umas das outras, equivalentemente o demonstram. Conclui que, ao menos do ponto de vista do que ele denomina *criticismo lógico*, os caminhos e os mecanismos aos quais se recorrem numa demonstração, são irrelevantes.

O que somente importaria a uma demonstração matemática ou lógico-dedutiva, seria mostrar que de premissa verdadeira, decorre uma conclusão verdadeira. Nenhuma importância seria conferida à autoria de quem procura a verdade ou aos caminhos percorridos para obtê-la.

Se o que se procura é, meramente, alcançar a conclusão, máquinas lógicas compartilharão com outras máquinas e aparelhos com capacidade de alcançar o objetivo, não havendo, sequer, a necessidade de se excluir da extensão do conceito de *máquina*, o próprio homem.

Diz o texto:

...semelhantemente, o homem pode ser visto como uma máquina que produz, digamos, uma frase escrita expressando a conclusão, o homem máquina tendo sido alimentado com a afirmação, de fato, escrita, como premissa. Uma vez que não se mantém qualquer relação essencial com a circunstância de que a máquina venha a trabalhar com engrenagens, enquanto que um homem costuma trabalhar com um mal conhecido arranjo de células do cérebro. “ (CP, v. 2, 58).

Peirce, porém, insiste na equivalência mantida entre qualquer processador de conclusões para, precisamente, delimitar a esfera própria do *criticismo lógico*. Se, para este último, o processo pelo qual demonstrou-se um teorema e retiraram-se conclusões a partir de premissas, não tem importância, o raciocínio, por seu lado, compreende operações de construção e de comparação, das quais, simplesmente, o *criticismo lógico* faz abstração. (CP, v. 2, 55).

A computação numérica, do ponto de vista do *criticismo*, constitui-se num, entre outros processos de raciocínio e deles não necessita distinguir-se, como um procedimento dotado de natureza *sui generis*.

No conjunto das considerações gerais emitidas pelo texto peirceano (CP, v. 2, 56), a computação numérica não permite, devido ao caráter particular que apresenta, que se generalize a todo e qualquer raciocínio seu modo de proceder. Este caráter particular de que é dotada, decorre de que os conceitos numéricos, estritamente ideais, representam operações relacionais e, não, classes gerais de objetos.

Nesta argumentação, raciocínio e computabilidade não se equívalem, embora haja raciocínios computáveis.

Embora, ao “criticismo lógico” e ao puro formalismo não importe a questão, o texto reconhece como legítimo considerar que a demonstração produzida pela máquina só é reconhecida como tal, pela mente que interpreta o resultado.(Cf. CP, v. 2, 57).

Se a questão lógica for colocada em sua inteireza, reafirma o texto, fica claro que a indiferença demonstrada pelo *criticismo lógico* face ao modo de proceder na produção de uma conclusão verdadeira e à autoria da inferência, não é compartilhada pela Lógica. Esta indagará sobre a natureza da conduta determinada, de maneira necessária, para representar verdadeiramente o objeto pensado e não pode menosprezar as estratégias adotadas, passo a passo, para representar o objeto. Não pode, igualmente, desconhecer os requisitos que deve preencher um ser para efetivamente pensar e dirigir voluntariamente sua conduta em direção a um fim escolhido.

O tratamento lógico-semiótico tem que considerar a presença no processo do raciocínio. Conjuntamente com as exigências formais de consistência do processo inferencial, deve levar em conta as relações fenomenológicas, estéticas, éticas e perceptivas de determinação do signo e de toda a semiose, a partir do objeto representado.

O destino assumido pelos atos de pensar, com suas conjecturas, escolhas e desenvolvimento, não se reduz, como já foi possível verificar em textos anteriores, a qualquer seqüência de procedimentos mecânicos e determinísticos.(CP, v. 2, 59).

Nos primeiros anos do século XX, com o desenvolvimento da teoria semiótica e o aprofundamento dos estudos dos *grafos existenciais* (Cf. Thibaud, 1975,p.49-68), os textos de Peirce referentes à concepção diagramática do pensamento vão explicitando, progressivamente, as características e propriedades daquelas construções.

O diagrama apresenta-se como exercício da conduta científica, onde se observam relações e onde se tomam decisões criativas para implementá-las. Tem-se sempre em vista as classes de objetos com as quais aquelas construções devem manter-se, enquanto possível, isomorfas e, com as quais, quer o cientista e, com ele, toda a comunidade racional, atuar num crescente nível de auto-controle e de auto-consciência.

O diagrama sempre foi compreendido por Peirce como um recurso para serem produzidas conclusões verdadeiras, quer sejam elas pertinentes ao domínio matemático (geométrico ou algébrico), quer ao domínio lógico e simbólico. Deste modo, o diagrama sempre foi entendido como um lugar privilegiado de observação e de experimentação.

Esta concepção do diagrama será reiterada ao longo dos últimos anos de trabalho de Peirce, explicitando-se, cada vez melhor, com os aportes trazidos da prática dedutiva, através dos grafos existenciais, e com o aprofundamento da teoria semiótica.

Sem abandonar as investigações eminentemente formais das construções diagramáticas, realizadas nos últimos cinco anos do século XIX, nos últimos onze anos produtivos da vida de Peirce (Cf. em 1902, CP, v 7, 370; CP, v. 8, 270-5; em 1903, CP, v. 1, 275-6 e em 1908, NEM, v. III-2, p.894-9), a abordagem do procedimento diuturno do raciocinar tornar-se-á cada vez mais presente no âmbito das preocupações semióticas, sendo considerados, de maneira explícita e sistemática, componentes de tal procedimento que antes não tinham recebido um tratamento teórico adequado.

Talvez seja esta capacidade de sistematizar o que, geralmente, é elidido ou englobado ao nível intuitivo e para-científico, que confere à investigação semiótica uma singular importância no equacionamento do estatuto do procedimento científico. Tal capacidade, ao contemplar múltiplas minúcias do exercício do pensar, certamente, tem muito com o que colaborar para, por exemplo, estabelecer o que se deve exigir de uma máquina, para que esta venha a efetivar um conjunto mais completo de operações integrantes do processo do raciocínio.

Três textos deste último período parecem, neste momento, merecer especial atenção. Mesmo quando não guardarem referência explícita as máquinas lógicas, trarão, certamente, subsídios importantes para seu estudo.

O primeiro texto escolhido data de 1906 e apareceu, originariamente, no

The Monist (v. 16, p. 495-546, 1906), com o título de *Prolegomena to an Apology for Pragmatism* (CP, v. 4, 530-538).

Antes de proceder a uma leitura semiótica dos diagramas, Peirce faz uma observação a respeito da capacidade inferencial daquele tipo de construção que merece atenção. Diz o texto:

Não só é verdade que, ao se experimentar sobre um diagrama, pode-se obter uma prova experimental de toda conclusão necessária, a partir de alguma cópula de premissas dada, mas, mais ainda, de que nenhuma conclusão *necessária* é mais apodítica do que se torna um raciocínio indutivo, a partir do momento em que a experimentação pode se multiplicar à vontade, a um custo não maior do que o de um apelo à imaginação. (CP, v. 4, 531)

O estatuto experimental e, ao mesmo tempo, dedutivo do diagrama parece aqui receber o tratamento mais rigoroso e explícito dentre todos os textos já estudados.

A apoditicidade das conclusões produzidas pela observação do diagrama não é mecânica, de tipo pura e simplesmente implicativo. Ela é indutiva e, por conseqüência, essencialmente experimental: observam-se o diagrama e as transformações que nele se produzem.

Ao longo do tempo, o diagrama deverá ir se aperfeiçoando em sua forma, até que fará aparecer, de maneira estável, as relações possíveis de nele, legitimamente, serem produzidas. A tais relações será garantido o mesmo grau de verdade de que são dotadas as premissas originárias.

Homogêneas com as premissas, ou seja, mantida a consistência da Forma, as conclusões serão determinadas pelo mesmo princípio geral que presidiu a construção inicial e, por conseguinte, necessariamente compartilharão da verdade atribuída às premissas. Todas as conclusões, - e estas, em princípio, serão em número infindo -, serão apoditicamente necessitadas.

A prova que Peirce pretende esboçar desta propriedade do diagrama e da universalidade de sua aplicação a todo pensamento, representará aquela construção como um signo, em uma determinada relação para com o objeto. Permitirá que se estabeleçam os diversos níveis em que o diagrama representa o objeto e os diversos níveis

de verdade por tal representação.

Devido ao seu caráter geral e convencional, o diagrama, ou o pensamento por ele caracterizado, dá continuidade a um hábito geral de conduta. Será, sob este aspecto, um *símbolo*, dentro da classificação adotada por Peirce, já que, diante de seu Objeto Dinâmico - a classe de fenômenos por ele representada - ele seria um signo geral e convencional.

Decorrem do caráter simbólico do diagrama, propriedades tais como: ser capaz de aplicar a uma classe geral de fenômenos, as representações gerais produzidas por um hábito intelectual de conduta; tomar o próprio pensamento como objeto de representação; e permitir que sejam produzidas representações gerais, por via abstrativa. Através desta última propriedade, será possível construir-se classes e coleções de objetos capazes de ser contadas, comparadas e definidas.

Os diagramas contêm, igualmente, índices que capazes de informar-nos efetivamente sobre a existência concreta dos objetos designados. Na Geometria euclidiana, por exemplo, as letras inseridas nas construções gráficas, cumpririam este papel mesmo diante da idealidade constitutiva de seus objetos.

À questão de como seria possível generalizar aquilo que é construído e encontrado numa construção particular, a resposta será encontrada nas características icônicas de que são dotados todos os diagramas.

A idéia de potencialidade positiva, correspondente na Fenomenologia peirceana à categoria de *primeiridade*, realiza-se ao nível do signo, relacionando-o a seu objeto dinâmico, pelo caráter icônico que este apresenta. Através deste caráter, o signo antes de relacionar-se existencialmente com o objeto, não lhe é capaz de denunciar a presença efetiva, mas é capaz de manifestar sua possibilidade lógica dada a sua capacidade de substituir (*stand for*) o que a ele se assemelhe.

Atribuído ao diagrama este caráter icônico, toda construção que nele se realizar, tornar-se-á, por necessidade lógica, signo de relações “possíveis”. Tais relações serão atribuídas, por sua vez, a todo objeto que os índices apostos ao diagrama puderem designar.

Embora a transitividade característica dos diagramas complete-se, de

direito, em seu caráter simbólico, quando passam a representar classes gerais de objetos segundo as idéias igualmente gerais que a elas atribuem (CP, v. 2, 261), encontram na potencialidade positiva do ícone, o fundamento primeiro de toda predicabilidade.

O diagrama é uma Forma aberta à observação e à construção que, se consistentemente trabalhada, resultará sempre num conjunto de relações logicamente necessárias, atribuíveis a objetos possíveis. Só, enquanto compartilha da natureza do ícone, insiste Peirce, o pensamento pode avançar, produzindo idéias novas, ou novas relações.

Os textos peirceanos baseavam-se e continuarão a basear-se na iconicidade dos diagramas para conferir a possibilidade de se comparar o procedimento racional e o desempenho de uma máquina. Será, também, a iconicidade que fornecerá as características mínimas necessárias para que se configure uma máquina capaz de realizar as operações do raciocínio, especialmente, uma máquina semiótica. (Cf. de 1907, *Prolegomena for the apology of pragmatism*, NEM, v. IV, p. 313-30).

A etapa teórica agora alcançada pelo pensamento peirceano, permitirá que se avance com razoável segurança, na verificação desta questão.

Em 1908, a uma certa altura do artigo intitulado *Some Amazing Mazes* (CP, v. 4, . 585-642), Peirce aponta alguns erros básicos nos quais seriam capazes de incorrer os lógicos desatentos às implicações da lógica dos relativos (CP, v. 4, 609). De todos, o que considera mais difícil de evitar é o de que

... o raciocínio necessário que toma um rumo, não pode mais se desviar, do mesmo modo como uma boa máquina não pode desviar-se de seu próprio modo de agir, e de que seu trabalho futuro pode, concebivelmente, ser deixado para uma máquina.

A invenção que se faz presente na solução dos problemas matemáticos, parecia a muitos especialistas não pertencer, propriamente, ao domínio daquela ciência, mas ao âmbito não científico, da intuição e do talento.

A solução proposta por Peirce, contudo, contrapõe-se à tradição e assume, numa linguagem própria aos nossos dias, um caráter eminentemente holístico. Defende Peirce que a originalidade não deve ser procurada nas ínfimas partes em que se poderiam analisar e desmembrar as construções teóricas, mas “... é uma questão de forma, do modo

pelo qual as partes, que de si não a possuem, unem-se entre si.” (CP, v. 4, 611)

Insiste, pois, Peirce no caráter diagramático do pensamento e na iconicidade, ou potencialidade positiva, que este apresenta, como condição necessária para fazer avançar novas idéias.

Aos olhos de Peirce, uma máquina que pudesse resolver autenticamente problemas lógicos e matemáticos, deveria ser capaz de configurar desde o início, mesmo que vagamente, um todo, que a orientasse na escolha das operações - possivelmente, simples e mecanicamente executáveis - que lhe permitissem, ao cabo de algum tempo, determiná-lo. Este modo de proceder parece contradizer o caráter determinístico das máquinas até agora consideradas.

Não estaria, contudo, excluída a possibilidade de se considerar o caso de uma máquina *finitista*, como preferia designá-la Peirce, por não ousar denominá-la teleológica. Aquela máquina teria a capacidade de determinar seu procedimento, tendo em vista um fim, embora não necessariamente um fim último e geral.

Tratar-se-ia de uma máquina capaz de um certo auto-controle sobre suas operações, ajustando-as ao fim a que se destina. Vários aparelhos mecânicos da época procediam deste modo, sobretudo quando atuavam no domínio da termodinâmica.

Uma máquina dotada de tais propriedades poderia, talvez, ser construída com o fim de resolver problemas lógicos e matemáticos. Prefigurando a meta a ser alcançada, ela seria capaz de tomar decisões sobre os passos a seguir. Tais passos não seriam rigorosamente predeterminados; seriam, no entanto, dotados de necessidade, dada sua consistência com a idéia geral que preside a constituição da máquina. Seriam capazes de conferir às conclusões obtidas a apoditicidade exigida do procedimento demonstrativo.

No verbete *Relatives* (CP, v. 3, 636-643) do *Dictionary of philosophy and psychology*, Peirce mostra como a razão procede, dir-se-ia, holisticamente, mas em etapas sucessivas de explicitação e de generalização ao observar os diagramas, para explorar as relações que estes apresentam - seja corolariamente, através da simples observação das relações já contidas na premissa, seja teorematamente, quando as inferências exigem que sobre o diagrama se efetuem construções auxiliares. É, também, holisticamente que a razão procederá para tirar conclusões de um grau de originalidade insuspeitável para quem se retivesse a trabalhar com os soritas permitidos pela Lógica tradicional.

Conforme, pois, um diagrama vai sendo explorado pela explicitação da relações nele, virtual ou atualmente, contidas, o conjunto de tais relações vai assumindo novos estados.

A cada novo estado, novas observações são propiciadas, novas construções poderão ser realizadas, explicitando-se novas relações.

A Forma do diagrama é o elemento responsável pela necessidade e a originalidade das construções que nele são efetuadas.

A atualização da Forma nos objetos designados e, mais ainda, a frequência com que ela se encontrará presente na classe dos objetos, exigirão a efetiva indexação dos objetos pelos indicadores presentes no diagrama (as letras, por exemplo, nas construções geométricas).

A generalização da Forma, como atributo da classe geral daqueles objetos, encontrará fundamento no caráter quasi-simbólico (*simbolóide*) do diagrama como construção convencional, embora particular. A adoção de um princípio , ou *preceito*, que dirija a construção diagramática, confere-lhe a exigida convencionalidade.

Devido à atração exercida pela aparente simplicidade do silogismo tradicional, hipertrofiou-se o lugar ocupado pelo preceito e simplificaram-se o número dos índices designativos dos objetos e o papel a elas atribuído. A Forma definhou, ao ponto de nada mais parecer, senão uma seqüência mecânica de operações.

Nesse processo, o pensamento, cuja riqueza infinita se realiza, eminentemente, no observar dos dados e de suas próprias construções e na sagacidade em explorá-las, reduziu-se a um processo determinístico, a um tal ponto que, diz o texto peirceano: "... máquinas foram construídas para tirar conclusões". (CP, v. 3, 641)

Tudo que escapava ao domínio mecânico era alijado do domínio do trabalho racional, passando a ser atribuído ao do arbitrário ou de uma obscura esfera intuitiva.

A segunda consideração encaminhada pelo texto refere-se à importância que a *abstração* ocupa em Matemática e na Lógica dos Relativos.

Por abstração, constroem-se relações de relações, permitindo-se que se trabalhe com conjuntos, classes e coleções. Sem a aplicação deste recurso, pode concluir o

texto, a ciência matemática não teria se constituído e, sem ela, não haveria lugar para qualquer formalização científica. O que, no diagrama inicial, era transitório e dependente, torna-se um campo substantivo de observações e descobertas.

A concepção construtiva do *contínuo* vai constituir-se no exemplo privilegiado da prática abstrativa em Geometria. Na mais simples geometria, o ponto em movimento descreve uma linha. Esta, tornando-se uma entidade, move-se, gerando uma superfície. As relações de superfícies, em movimento, darão lugar a relações volumétricas. Todas essas relações, nas palavras do autor: "... tornam-se sujeito de pensamento". (CP, v. 3, 641)

Percorrendo o texto peirceano, parece ser lícito concluir que as máquinas determinísticas não poderiam dar conta do pensamento e, nem mesmo, do raciocínio lógico e matemático, já que toda construção nestas duas ciências seria diagramática e, ao menos, quando considerada do ponto de vista lógico, implicaria observação, decisão e criatividade.

Máquinas determinísticas podem produzir conclusões complexas, desde que devidamente programadas e, quando delas, pelo *criticismo lógico*, só se exija que alcancem conclusões verdadeiras a partir de premissas verdadeiras.

A presença de um propósito, de um agir em vista de um fim, caracterizaria o procedimento inteligente. Decorreria daí, a antecipação de um todo, como estado almejado e a busca, etapa por etapa, de uma estruturação capaz de produzir, apoditicamente, conclusões. Estas, por generalização crescente, completariam a forma plenamente desenvolvida daquele todo.

Somente uma máquina que, ao menos minimamente, fosse capaz de atender a esta exigência, poderia pretender constituir-se numa máquina semiótica.

Referências bibliográficas

PEIRCE, C. S. *Collected papers*. Cambridge, Mass. Harvard University Press, 1933-1978, 1958. v. 1-6 edited by C. Hartshorne & P. Weiss; v. 7-8 editado por A. W. Burks.

_____. *The writings of Charles S. Peirce: a chronological edition*. Bloomington, In: Indiana University Press, 1982-1991. v. 1-5 edited by N. Fisch.

_____. *The new elements of mathematics of Charles S. Peirce*. The Hague: Mouton, 1976. v. I,

II, III-1, III-2, IV edited by Carolyn Eisele.

ROBIN, R. *Annotated catalogue of the papers of Charles S. Peirce*. Worcester, Ma.: The University of Massachusetts Press, 1967.

_____. The Peirce's papers: a supplementary catalogue. *Transactions of the Charles S. Peirce Society*, v. 7, n. 1, 1971.

THIBAUD, P. *La logique de Charles Sanders Peirce*. De l'algèbre aux graphes. Aix-en-Provence. Provence: Université de Provence, 1975.