

Algumas considerações sobre máquinas semióticas do ponto de vista da filosofia de Charles Sanders Peirce

Lauro Frederico Barbosa da Silveira

Como citar: SILVEIRA, L. F. B. Algumas considerações sobre máquinas semióticas do ponto de vista da filosofia de Charles Sanders Peirce. *In:* GONZALES, M. E. Q.; BROENS, M. C. (org.). **Encontro com as Ciências Cognitivas**. Marília: Unesp Marília Publicações, 1998. 2 v. p. 113-130. DOI: <https://doi.org/10.36311/1998.85-86738-03-4>. p113-130



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).

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE MÁQUINAS SEMIÓTICAS DO PONTO DE VISTA DA FILOSOFIA DE CHARLES SANDERS PEIRCE¹

Lauro Frederico Barbosa da SILVEIRA²

Embora Peirce fosse um entusiasta das descobertas computacionais com máquinas, era profundamente crítico quanto à possibilidade de uma máquina apresentar um raciocínio genuinamente lógico. Como, ao longo de seu itinerário intelectual, Peirce foi cada vez mais identificando Lógica com Semiótica, podemos concluir que sua atitude crítica visava igualmente a possibilidade da existência de uma verdadeira máquina semiótica.

Antes do momento em que Peirce estabeleceu definitivamente a Faneroscopia e a Semiótica como teorias bem formadas, sua atitude crítica manifestava-se, por exemplo, através da denúncia das limitações intrínsecas apresentadas por uma máquina para a resolução de problemas lógicos e matemáticos.

A máquina por ele conhecida era bastante limitada em sua capacidade de cálculo, sendo tal limite o primeiro obstáculo denunciado por Peirce em 1887 (Peirce, 1976, v. 3, n. 1, p. 625-32), à existência de uma máquina que em Lógica ou em Matemática, operasse satisfatoriamente.

Nos dias atuais, parece evidente que esta limitação deva ser considerada tanto como uma questão de fato quanto como uma questão de direito. Considerada como uma questão de fato, firmada tão somente na observação empírica,

¹ Uma primeira versão deste texto foi apresentada sob forma de comunicação no Workshop sobre Máquinas Semióticas, por ocasião de 8º Congresso Internacional das Sociedades Alemã e Holandesa de Semiótica. Amsterdã, agosto de 1996. Aquela versão encontra-se disponível na Internet como http://www.inm.de/kip/SEMIOTIC/silveira_article.html

² E-mail: lauro@mii.nutecnet.com.br

devemos concluir que esta limitação vem sendo vencida dia a dia, desde a invenção dos computadores eletrônicos. Contudo, se considerada como uma questão de direito, quando o que se considera é sua essencial capacidade de computar dados e funções, esta limitação deve ser atribuída a toda máquina e, especialmente, a todo *autômato finito*. E Peirce, com toda certeza, somente estava considerando máquinas desta última espécie.

Com efeito, por maior que seja a capacidade computacional de um *autômato finito* todas as operações efetuadas limitar-se-iam a um número finito de passos, sendo impossível para uma tal máquina processar um grande número de importantes funções. Não fosse, provavelmente, a vontade humana em sua capacidade de relevar as limitações do raciocínio, estaríamos nós perfeitamente enquadrados neste caso.

No mesmo texto, a outra limitação reconhecida na máquina era sua impossibilidade de tomar decisões próprias. A resposta dada por Peirce a esta limitação permanece verdadeira até nossos dias. Peirce lembrava que, em primeiro lugar, as respostas que se espera serem dadas por uma máquina correspondem aos nossos próprios problemas e não aos da própria máquina. Seria totalmente desprovido de sentido considerar esta limitação como um verdadeiro defeito da máquina.

Considerando-se a máquina um artefato físico - sendo este, com certeza, o sentido que, no texto, Peirce conferia à máquina - a resposta dada naquele momento pode ser repetida hoje. Contudo, provavelmente, a questão receberia respostas diferentes se máquina apresentasse uma outra referência. Se sob o conceito de máquina estivessem incluídas entidades possivelmente auto-organizadas, então a capacidade de tomar decisões e de propor seus próprios problemas tornar-se-ia uma questão de grande pertinência, podendo vir a receber uma resposta afirmativa.

Um ou dois anos antes, Peirce tornou explícitos importantes aspectos das inferências lógicas e matemáticas (Peirce, 1976, v. 4, p.353-56) que, em sua opinião, localizavam-se além da capacidade de resolução de qualquer máquina. Exatamente neste período, Peirce lecionava Lógica em Johns Hopkins, tendo a oportunidade de desenvolver pesquisa naquilo que mais tarde será denominado Lógica dos Relativos. Para tal empreendimento, aproveitou a presença naquela recém-inaugurada Universidade de excepcionais alunos trabalhando sob sua orientação assim

como de renomados matemáticos do momento, convidados como professores.

Pela Lógica dos Relativos, tornava-se impossível aceitar como integralmente verdadeiro o aparente caráter mecânico do raciocínio. Segundo aquela teoria, todo raciocínio é visto como um diagrama de relações que a Razão produz a fim de representar alguma classe de objetos. A mais simples forma silogística será considerada como um campo de experimentação onde, pela simples observação das condições iniciais que servem como premissas ou pela construção adicional de novas relações no diagrama, a Razão explicita algumas outras relações igualmente permitidas de modo necessário pelo mesmo diagrama. Estas últimas relações são consideradas conclusões do raciocínio.

Se em Johns Hopkins todo desenvolvimento de uma Lógica tomando por base as construções diagramáticas não tinha ainda, para Peirce, tido lugar, o caráter observacional de todo raciocínio já era explicitamente defendido, como pode ser visto no seguinte argumento.

Todas as espécies de raciocínio implicam observação, e uma vez que esta consiste numa operação criativa da Razão, embora uma máquina possa apresentar-se como sendo capaz de *resolver* silogismos através da exibição da conclusão necessitada, esta conclusão somente será considerada verdadeira por uma mente que interprete sua consistência com relação às premissas. A mente assim procede, observando implicitamente as relações mecanicamente estabelecidas. E mais ainda, raciocínios tão importantes como aqueles que pertencem à Geometria, cuja estrutura é explicitamente diagramática, dependem de tal modo da observação a fim de tirar suas conclusões que seria impossível efetuá-los por uma máquina mecânica. O raciocínio geométrico, contudo, foi levado a cabo pela humanidade desde a remota Antigüidade.

A inferência produzida por um pensamento diagramático, ou por qualquer pensamento que cresce com a experiência, implica a observação de um objeto impondo-se ao espírito, e sua conversão em um objeto relacional construído por este mesmo espírito.

Este novo objeto assim construído é não só igualmente observável mas é também um lugar, poder-se-ia dizer, onde o espírito pode trabalhar comparando

entre si as relações inicialmente representadas neste objeto ou através da produção de outras relações ausentes no estado inicial, respeitado o *princípio condutor* (*leading principle*) da construção. A este objeto relacional construído, Peirce confere o nome de *diagrama*.

O que é construído no diagrama é ipso facto atribuído como logicamente verdadeiro ao objeto. Somente a observação pode dar lugar à descoberta das novas relações permitidas pelo diagrama e o pensamento tem lugar na medida mesma em que se efetua a construção destas relações. O caráter necessitado da inferência é essencialmente lógico e não pode submeter-se a qualquer determinismo mecânico.

O que enseja a atribuição ilusória à capacidade de processamento de uma máquina da mais necessitada destas operações, a qual frequentemente tem lugar no silogismo dedutivo, é a difícil atenção que deve prestar quem raciocina para flagrar o quase imperceptível momento em que é solicitado a observar os dados e tomar uma decisão lógica ou matematicamente necessitada mas não determinística.

Deste modo, podemos ler no texto peirceano:

Encontramos entre as inferências ... casos nos quais a necessidade da observação de diagramas impõe-se ao nosso reconhecimento; pois sem um mui sensível exercício da faculdade de observar somos impotentes para estabelecer a conclusão. Tendo o ato de observação sido em tal caso plenamente reconhecido, facilmente o rastreamos através de uma sucessão de casos cada vez mais simples diferindo muito pouco uns dos outros, até sermos levados a perceber a existência de um ato perfeitamente análogo de observação mesmo num silogismo ordinário. (Peirce, 1976, p. 354).

Algumas destas simples operações podem ser transferidas para máquinas especialmente construídas para serem por elas efetuadas. Em alguns casos, a presença de tais máquinas pode ser considerada indispensável para que se efetue o pensamento científico, mas ninguém irá considerar ser tais máquinas uma das autoras da pesquisa científica. Cientistas da área da Química, na qual a presença de instrumentos é indispensável, jamais hesitam em associar a autoria da pesquisa somente aos seres humanos que nela trabalharam. Seria, portanto, muito insensato

que o mesmo não ocorresse entre os cientistas trabalhando em Lógica ou em Matemática.

Nesta discussão, é também interessante perceber que é o processo de pensamento como um todo que confere às suas partes um caráter específico. De fato, algumas de suas partes, se tomadas separadamente, podem ser executadas por meios meramente mecânicos, capazes de ser satisfatoriamente, senão mesmo exclusivamente, levados a efeito por uma máquina.

As diferenças existentes entre Lógica e Matemática iriam tornar-se cada vez mais claras para Peirce, como resultado, como ele mesmo declarou, de suas assíduas conversas com seu pai, Benjamin Peirce - um eminente matemático e professor em Harvard. Em 1902, tomando posição diante da tese de Dedekind (Peirce, 1976, v. 4 ## 227-307) de que a Matemática deveria ser considerada uma parte da Lógica, Peirce defende a irredutível especificidade de cada uma delas.

Em seu argumento, Peirce distingue a Matemática como a ciência que produz conclusões verdadeiras da Lógica, considerada a ciência da produção de conclusões verdadeiras. Enquanto, pois, a Matemática é uma ciência estritamente hipotética e apodíctica, a Lógica caracteriza-se como uma ciência representacional e categorial. Tal distinção será decisiva ao se considerar a computabilidade em ambas as ciências.

Embora o raciocínio matemático seja irredutível às operações mecânicas, uma vez que implica observação a fim de efetuar suas demonstrações, não parece que alcançar a meta imediata de produzir-se conclusões verdadeiras, embora dentro dos limites de sua exequibilidade, não possa ser levado a cabo por uma máquina. O mesmo, porém, não poderia ser dito do raciocínio lógico, exceção feita de suas operações meramente formais.

Sendo a Lógica considerada a ciência que procura as condições formais de conclusões verdadeiras, constitui-se eminentemente numa ciência da conduta racional visando a um fim. Deste modo, não pode satisfazer à integridade de seu caráter essencial, somente produzindo conclusões verdadeiras.

Peirce aproximava mais a Lógica da Ética do que da Matemática, uma vez que se apresenta à Razão como um caminho para alcançar-se a perfeição.

Neste sentido, por mais que uma máquina pudesse contribuir para a realização do raciocínio lógico, nunca seria capaz de efetuar este raciocínio integralmente e por ela mesma.

Abstração feita do aspecto ético da conduta lógica e do modo pelo qual uma conclusão é tirada, torna-se possível somente levar em conta a verdade convencionalmente estatuída daquelas conclusões produzidas por operações lógicas. Neste sentido bastante parcial, identificado por Peirce com o *criticismo lógico* (Peirce, 1976, v. 2, ## 1-78), não somente as operações lógicas podem ser efetuadas por máquinas mas o próprio homem pode ser considerado uma máquina.

Peirce não somente não admite que a integridade do pensamento matemático ou lógico seja preservada com a adoção do *criticismo lógico*, mas encontra, por ocasião desta discussão, a oportunidade par emitir algumas considerações interessantes sobre a diferença mantida entre a Matemática e não só a Lógica, mas todas as outras espécies de ciências.

Os conceitos construídos pela Matemática são sempre particulares na medida em que não representam como seu Objeto, uma classe geral de seres. Os conceitos matemáticos representam somente sua própria produção.

Por seu lado, os conceitos com os quais a Lógica e as outras ciências elaboram seu conhecimento efetivamente representam classes gerais de objetos que não dependem daquelas ciências em seu ser. Nesta relativa independência do objeto, situa-se a própria razão destas ciências dependerem da escolha ética feita pela Razão, na procura de seu bem.

A computação poderia dar conta, ao menos, de uma grande parte do raciocínio matemático. O mesmo, todavia, não pode ser dito do raciocínio em Lógica e nas outras ciências em sua integridade. É possível, pois, concluir que embora a computação seja uma espécie de raciocínio, o raciocínio não pode reduzir-se a ela.

Na primeira década do presente século, o pensamento teórico de Peirce atingiu seu pleno desenvolvimento.

A Faneroscopia assumiu, então, o papel de estabelecer a organização primordial do universo irrestrito das aparências, propondo para tanto as três categorias

universais - por Peirce, denominadas *coenopitagóricas* - de *primeiridade*, *secundidade* e *terceiridade*. A primeira representaria o elemento de espontaneidade, liberdade ou potencialidade positiva naquele universo; a segunda, o elemento de atualidade, fatorialidade, esforço e alteridade; e, finalmente, a terceira, o elemento de generalidade, necessidade, continuidade, lei e pensamento propriamente dito.

Para a Semiótica, estas categorias forneceriam o quadro mais adequado para o desenvolvimento de seus conceitos. Com sua presença, tornou-se possível deduzir todas as classes de signos pelas quais tem lugar a representação de todo o universo da experiência, não mais sendo necessário subsumir as funções cognitivas sob o paradigma da forma proposicional de enunciação.

Toda inteligência representando o universo da experiência, podia encontrar numa ciência tão universal, uma teoria interessada em bem descrever todo o seu pensamento.

O conceito de pensamento, poderíamos dizer, amplia-se extraordinariamente em sua profundidade e extensividade, uma vez que as formas pré-simbólicas de representação que não tinham encontrado até então um tratamento lógico adequado, encontram da parte da Semiótica uma representação formal e sistemática.

Torna-se também possível incorporar dentro de uma abordagem científica as formas de pensamento que podiam ser exercidas por seres humanos ou não humanos, que não correspondessem ao paradigma imposto pelas teorias tradicionais. As crianças, as pessoas não participantes dos padrões lingüísticos e culturais do ocidente, assim como as pessoas vítimas de deficiências ou incapacidades, podem não mais ser consideradas como pertencendo a classes desviantes ou inferiores, ao se tratar de seu desempenho e capacidade de pensar e de determinar sua conduta.

A questão da possibilidade e dos limites de simular-se o pensamento, livre enfim do paradigma proposicional e simbólico, transforma-se pelo efeito desta nova abordagem. Provavelmente, as principais questões a serem colocadas para a verificação se uma máquina pode efetivamente produzir pensamento, não estarão mais ligadas ao modelo proposicional e simbólico.

Encontrar-se-á pensamento não somente no âmbito da

conceitualização, mas também em tudo que puder modificar a conduta no futuro, a fim de poder estabelecer uma melhor relação para com o objeto almejado. Mas para que se reconheça pensamento, será necessário que se manifeste em algum grau, ao menos, um processo de generalização, de diversificação e de crescimento. Reconhecer-se-á pensamento aonde encontrar-se um verdadeiro processo de *aprendizagem*.

Pode-se, desde já, antecipar-se algumas conclusões, dizendo que haverá uma *máquina semiótica* onde pudermos encontrar uma máquina capaz de aprender ou de adquirir um hábito geral de conduta.

O reconhecimento crescente por parte de Peirce de toda sutileza da *semiose* como o modo típico de proceder de uma inteligência capaz de aprender com a experiência, ampliou a distância que a separava de qualquer processo mecânico. Contudo, torna-se mais claro pela leitura dos textos que desenvolvem o modelo diagramático de representar o pensamento (ver Peirce, 1976, v.4, ## 530-538), o que Peirce propõe como a verdadeira essência do pensamento. Oferece-se também alguma esperança para que se continue a pesquisar a possibilidade de simular-se o pensamento, senão, mesmo, de produzi-lo por uma máquina. Já seria de início bastante satisfatório, se uma tal aquisição se desse nos mais baixos níveis semióticos.

Num artigo datado de 1908 (Peirce, 1976, v.4, ## 585-642), o autor descarta uma vez mais o caráter pretensamente determinístico e mecânico do raciocínio necessário. Defende, então, a tese que a necessidade encontrada no raciocínio não suprime a exigência da observação e da criatividade. Com efeito, assim como várias conclusões igualmente necessitadas podem ser tiradas das mesmas premissas, a livre escolha de uma delas contradiria o estrito determinismo suposto inerente ao raciocínio apodítico.

Insiste igualmente, como já tinha feito no passado, na impossibilidade radical de se atribuir pensamento a qualquer máquina mecânica. No entanto, em seqüência a este raciocínio, parece abrir-se um caminho para considerar-se a possibilidade de se conceber uma máquina que operasse semioticamente.

As diferenças essenciais entre os processos computacionais mecânico e determinístico, de um lado e um processo criativo, do outro, não se derivaria de uma propriedade encontrada em todas e em cada uma de suas partes,

mas dependeria do todo, enquanto tal.

Por conseguinte, seria perfeitamente possível que pela análise de um processo genuíno de pensamento, viessem todos os componentes tomados isoladamente a apresentar um caráter meramente mecânico. Contudo, na unidade formada pela reunião muito especial de seus componentes, considerado o processo como um todo, o pensamento tornar-se-ia presente através de uma conduta criativa, evolucionária e temporalmente irreversível.

Haveria um paradoxo na distinção crucial que o texto peirceano estaria estabelecendo entre vida e pensamento. Peirce (ver Peirce, 1976, v.4, ## 610-611) reconhece o pensamento e a ética, como predicáveis especificamente do todo, enquanto que a vida estaria presente em qualquer nível da realidade. Por outro lado, para Peirce, toda realidade deve ser pensada como pertencendo à ordem do pensamento, ou identificando vida e pensamento, ou mais precisamente tornando o domínio dos seres vivos menor do que o das formas de pensamento.

Tal paradoxo, contudo parece-nos desfazer-se considerando-se que a vida deve fenomenologicamente ser entendida como uma manifestação de liberdade e de espontaneidade, e portanto marcada pela categoria de *primeiridade*. Por seu lado, o pensamento será compreendido como uma mediação e, portanto, marcado pela categoria de *terceiridade*.

Desenvolvendo-se como um processo, a vida assumiria a forma de pensamento, a qual ela desde início teria potencialmente. Uma especial sintaxe permite contudo que o pensamento se manifeste a partir, de componentes não vivos: a matéria, mais de uma vez afirma Peirce, poderia ser considerada um pensamento que tivesse chegado a uma perfeita estabilidade. (ver Peirce, 1958, v. 8, # 318; Peirce, 1976, v. 6, ## 101, 277).

Poder-se-ia, então, concluir que se uma máquina, devido à forma própria de sua *sintaxe*, pudesse dirigir suas ações em vista de um objeto, modificando progressivamente seu modo de proceder e tornando-se cada vez mais apta para alcançar no futuro o mesmo objeto ou outros que com ele guardarem semelhança ou equivalência, nela poder-se-ia reconhecer uma genuína *máquina semiótica*. Embora tal processo suponha ser esta máquina dotada de algum grau de capacidade

generalizadora, a Semiótica não supõe a presença de algum patamar (*threshold*) acima do qual esta capacidade pudesse ser considerada um índice da ocorrência de um processo de pensamento. Por mais simples que fosse o nível em que tal processo tivesse lugar, o próprio caráter elementar da *terceiridade* e do pensamento como modos de ser, garantiria o caráter genuíno do fenômeno.

O mesmo pode ser dito da natureza do pensamento considerado como um fim a ser alcançado pela máquina, uma vez que o essencial consiste na procura deste fim e na capacidade manifesta pelo ser pensante de promover um progressivo ajuste de suas operações a fim de alcançar o objeto.

Conheciam-se alguns instrumentos que apresentavam um comportamento muito semelhante àquele requerido para caracterizar aprendizagem. Era, por exemplo, o caso de alguns instrumentos usados em hidrologia capazes de corrigir por eles mesmos suas operação diante do objeto ao qual se destinavam. Peirce, contudo, neles não reconhecia o modelo mais adequado de uma máquina inteligente, não porque não alcançassem com sucesso sua meta, mas porque eram tão aptos para alcançá-la que não pareciam manifestar-se falíveis e evolutivos. Uma máquina semiótica genuína deve ser falível em seu comportamento a fim de poder ser reconhecida como uma máquina que aprende. Aprender é, antes de mais nada, aprender com seus próprios erros.

Finalmente, em um texto de 1911 (Peirce, 1976, v. 3, ## 636-43), é possível encontrar algumas considerações complementares que podem esclarecer o conceito de pensamento como uma construção diagramática, oferecendo algumas contribuições importantes para caracterizar uma máquina processando semioticamente.

Considerar-se-ão especialmente duas propriedades do pensamento diagramático, a saber: os sucessivos estágios pelos quais o pensamento avança no processo de construir e explorar o diagrama e o processo de abstração, pelo qual o que é inferido num estágio da diagramatização tornar-se-á sujeito de uma nova representação diagramática no estágio seguintes - tendo sido este último processo denominado por Peirce *hipostasiação*.

Sem ambos os processos, nenhum pensamento avançaria em termos

de generalização. Ao se considerar a possível efetuação das mais altas funções racionais, tais como, a simbolização e a teorização científica, requer-se absolutamente a presença de ambas as propriedades.

A temporalidade é uma característica fenomenológica do pensamento, enquanto ele representa o crescimento de uma mente evolucionária. O raciocínio, a mais explicitamente mediatizada de suas realizações, só pode ser compreendido, conseqüentemente, caso seja levada em conta sua irreversibilidade temporal.

Operar por sucessivos estágios é o resultado de um modo semiótico de pensar e, muito especialmente, de raciocinar. Convém lembrar que o diagrama é a classe de signos que permite a uma inteligência representar o objeto e determinar sua conduta auto-consciente e auto-controlada diante da futura presença daquele objeto, na figura de um exemplar da classe geral denotada no diagrama.

O diagrama, em termos fenomenológicos, consiste, pois, de um lugar onde um constante diálogo é mantido pelo espírito com a tradição. Neste diálogo, a tradição, representando o passado, oferece um conjunto de valores e objetos a serem aceitos pelo espírito, sendo este último o autêntico representante do presente instado a fazer uma escolha para o futuro. Tal escolha seguir-se-á a um ato crítico que o espírito realiza a respeito do que lhe é persuasivamente oferecido como modelo de conduta a seguir. Tem lugar tal escolha no presente, quando da produção quasi-poética de um novo signo.

Explicitando melhor, pode-se dizer que o estágio inicial do pensamento diagramático constitui-se de relações anteriormente estabelecidas e que se insistem diante de uma inteligência, na tentativa de persuadi-la a aceitar um certo modo de conduzir-se diante do objeto. (ver Peirce, 1976, v. 5, # 421; Silveira, 1988).

A inteligência, neste momento, tendo acesso a um novo estágio, estabelecerá comparações entre a representação que lhe é oferecida para sua aceitação e a idéias que ela mesma tem do objeto a ser alcançado.

Investigará aquelas relações que podem ser estabelecidas ou aceitas no diagrama, todas elas dizendo respeito a sua própria conduta a fim de ver ... “se o mesmo desejo pode aí discernir-se” (Peirce, 1976, v. 2, #227). Esta operação pode

ser repetida sempre que necessário for para a inteligência fundamentar adequadamente suas decisões, considerando que as modificações ocorridas no diagrama, sempre que tenha ocorrido mudanças nas condições da representação.

Este processo de representação e avaliação corresponde ao papel desempenhado pelo *interpretante* do signo e consistirá na transformação que ocorrerá na inteligência enquanto esta amplia o auto-controle e a auto-consciência, conferindo à conduta um mais alto nível de espontaneidade. Tornar-se-ia possível, a partir da interiorização de hábito adquirido - de um certo estado mais avançado de *aprendizagem* -, agilizar níveis mais amplos de espontaneidade. Em suma, a determinação da conduta racional é da natureza de um hábito e consiste num processo de aprendizagem.

A segunda propriedade mencionada, a saber, a capacidade de produzir abstrações, é o único meio pelo qual a Razão constrói símbolos, autênticos signos gerais, como a mais genuína espécie de pensamento. Baseia-se tal operação, numa experimentação efetuada sobre o diagrama.

O pensamento pode desenvolver-se sem conhecer qualquer limite, penetrando no infinito domínio da realidade. Embora toda inteligência fenomênica encontra-se constringida em seu exercício pelas circunstâncias decorrentes da irreversibilidade temporal de seu crescimento, jamais poderia ela propor a priori um limite à sua capacidade de investigação.

A inteligência, deve-se notar, é a concreção sempre ampliável de um pensamento infinito e não sua causa. O trabalho de abstração, portanto, não é uma extrapolação do conhecimento legítimo ou um mero jogo de palavras. A abstração é o único e privilegiado recurso que a inteligência semiótica dispõe para representar os mais importantes aspectos da realidade. (Peirce, 1958, v. 8, # 327; Peirce, 1976, v. 5, ## 431-34).

Não será exigido de uma máquina avançar tanto em sua capacidade de pensar, alcançando o nível do símbolo, a fim de ser reconhecida como uma *máquina semiótica*. Todavia, convém não esquecer que o pensamento do ponto de vista da filosofia peirceana, embora um dia pudesse ser efetuado por uma máquina, por sua própria natureza pertence à esfera que transcende os limites impostos por qualquer particularidade.

A partir da presente investigação, poder-se-ia concluir que para uma máquina processar semioticamente, algo mais deve ser exigido do que uma capacidade genérica de processamento. Deve ela mostrar competência para observar dados e elaborar progressivamente por ela mesma um programa mais adequado de representar seu objeto.

Alguns estudiosos da filosofia do Peirce, e em especial de sua Semiótica, tomaram por vezes posição diante da questão da possibilidade de se conceber e, mesmo, de se construir uma *máquina semiótica*, levando em conta as exigências teóricas da doutrina. Ao menos dois deles, convém considerar-se neste momento.

Kenneth Laine Ketner, em um artigo datado de 1988 (ver Ketner, 1988) defende a tese de que uma máquina teorematizada sendo ela capaz de proceder criativamente na elaboração de diagramas - atendendo, por conseguinte, às exigências aqui levantadas para uma máquina semiótica - poderia ser a resposta requerida por Turing em seu propósito último de construir uma máquina capaz de aprender. (Ketner, 1988, p. 52).

Se uma máquina pudesse desenvolver um método criativo por sua própria conta e pudesse operar não deterministicamente, certamente nem todos limites impostos à computabilidade pela prova efetuada sobre o computador universal, conhecido como máquina universal de Turing, sobre ela recairiam. Sua capacidade de síntese e de construir hipóteses, a caracterizariam como uma autêntica máquina capaz de aprender.

George W. Stickel (Stickel, 1993) apresentou no *The Charles S. Peirce Sesquicentennial Congress* em 1989 o esboço de uma máquina, pretendendo ser ela capaz de processar dados semioticamente. O autor fundamentou sua proposta na continuidade reclamada por Peirce entre a causação material e a causação espiritual assim como na suposta analogia entre a estrutura do pensamento e a estrutura do mundo.

Seria, então, possível representar a semiose, construindo um modelo teórico elicitado por uma máquina conexionista processando em paralelo (PDP).

O caráter triádico do signo seria adequadamente representado, se

fosse possível representar matricialmente os três modos categoriais de ser propostos por Peirce. Haveria uma semelhança entre este processo operatório e aquele que caracteriza a atividade do neurônio piramidal no córtex.

A matriz a ser construída deveria ser cúbica, onde num plano seria representado o produto de dois vetores ortogonalmente dispostos um relativamente ao outro. Os vetores representariam as relações típicas de *primeiridade*, sob a forma fenomenológica de qualidades de sentimento. O produto vetorial corresponderia ao elemento fenomenológico de conflito, representado pela categoria de *secundidade*.

A aquisição de hábitos como a possibilidade de generalizar a experiência passada a fim de determinar a conduta futura, seria representada por um terceiro vetor ortogonalmente disposto relativamente ao plano formado pelo produto dos dois primeiros vetores. A *terceiridade* seria representada por esta construção matricial triádica.

Dotar-se-ia a pretendida *máquina semiótica* da forma neuronal proposta pelo conexionismo para suas unidades computacionais, atribuindo a estas últimas as seguintes funções, a saber: a de ativação, a de inibição e a de neutralidade. A máquina processaria em rede, de acordo com o princípio de competitividade de seus componentes. Adotado este princípio, estaria superado o caráter impeditivo do determinismo para representar genuinamente a semiose.

Apesar da firme e bem fundada posição assumida por Peirce contrariamente à possibilidade de se conceber uma autêntica *máquina lógica* ou *semiótica*, é uma boa surpresa encontrar um conjunto de artigos em que o mesmo Peirce defende a necessidade de não se dissociar a atividade mental, inclusive o pensamento, de sua base sensível.

Para tal surpresa, vem colaborar a abalizada declaração de Arthur Burks por ocasião do aniversário do ENIAC, o primeiro computador eletrônico, de cuja concepção o declarante tinha ativamente participado (Burks (1995/96)). Tendo também se encarregado de dar prosseguimento ao trabalho de edição dos *Collected papers of Charles S. Peirce* e se responsabilizado pela vinda a público do sétimo e oitavo volumes daquela obra, reconhece a importância destes últimos artigos como inestimável contribuição do pensamento peirceano para o estudo histórico das bases

físicas da computabilidade.

Nesses textos, considerando especialmente o caso dos seres humanos, Peirce insistiria em considerar o substrato fisiológico das atividades semióticas.

A veemência com a qual apresenta sua tese num artigo datado de 1879 (Peirce, 1986, p. 38-44) merece ser, neste momento, considerada. Lê-se aí:

O pensamento é feito com o cérebro, e o cérebro é um complexo de nervos; de tal modo que o pensamento está necessariamente sujeito às leis gerais da ação nervosa (p. 38), [e, mais adiante], não encontramos indicações seguras da existência de uma consciência não conectada a um organismo nervoso; e quanto mais complicado o organismo, mais alta é sua consciência. Se a alma existe como uma substância independente ou não, certo é que a inteligência, tal como nós a conhecemos, reside no sistema nervoso; de modo que as leis da primeira necessariamente correspondem às deste último. Rastrear com cuidado científico esta correspondência aonde quer que se encontre, neste momento não seria possível; mas o esboço grosseiro que podemos fazer, embora não esteja livre de erros, não deixará de lançar uma forte luz sobre a teoria da lógica. (p. 40).

Peirce estava perfeitamente consciente dos estritos limites apresentados pelo conhecimento científico disponível, em seu tempo, sobre um fenômeno tão complexo. Todavia, simultaneamente aos seus pedidos de informação a William James sobre o estado da questão no momento (Peirce, 1958, v. 8, p. ## 270-75), Peirce pessoalmente insistia em avançar algumas explicações hipotéticas sobre o assunto. Esperava ele que estas explicações formalmente deduzidas de algumas premissas aceitáveis, pudessem abrir um caminho para a pesquisa futura.

Pensava ele que poderia ser encontrada na estrutura química do *protoplasma* das células nervosas, a sede da atividade sensível. O grau de viscosidade apresentada por aquela substância, permitir-lhe-ia *sentir*. Deve-se lembrar, que *sentimento* para Peirce sempre foi considerado a primeira manifestação do pensamento e, como uma qualidade, o modo original de ser. (ver Peirce, 1982, p.10-2; Silveira, 1996, p. 67-78).

Sendo as células nervosas capazes de sentir, Peirce propôs alguns caminhos pelos quais o sistema nervoso pode realizar a experiência dual de *sensação* e a mais importante de todas as funções mentais, a saber, aquela de *aprender*.

O *sentimento* poderia ser considerado uma propriedade monádica das células nervosas. As *sensações* decorreriam da propriedade demonstrada das células de agir umas sobre as outras, assim como de reagir a estímulos vindos do meio.

Finalmente, o *aprender* resultaria da capacidade apresentada pelas células nervosas de formar redes e, no futuro, agir preferencialmente através delas. Diante desta capacidade identificada com a propriedade de adquirir hábitos, tornar-se-ia possível concluir que o sistema formado pelas células nervosas pode efetivamente superar o princípio mecânico da ação e reação e sustentar uma conduta racional. (Peirce, 1976, v. 1, ## 385-94).

A tese peirceana da possibilidade de se estabelecer uma base fisiológica para todas as atividades mentais, assim como a abordagem que fez da representação do sistema nervoso como uma rede formada pela interação das células nervosas, antecipou, poder-se-ia dizer, os esforços de se conceber uma máquina conexionista. Várias propriedades desta máquina são, com efeito, muito semelhantes àquelas conferidas por Peirce ao sistema nervoso.

Nos dias atuais, o conhecimento disponível sobre a anatomia e a fisiologia do sistema nervoso e sobre a constituição dos seres vivos em geral, não permite mais que se sustente com a mesma ingenuidade a hipótese do *protoplasma* como uma substância química, componente principal da célula, dotada de uma extraordinária propriedade, tal como a sensibilidade. Certamente, as pesquisas bioquímicas e citológicas deverão avançar por um longo tempo antes de alcançar uma conclusão satisfatória sobre o modo pelo qual as células nervosas sustentariam os sentimentos e outros processos mentais.

Contudo, a possibilidade teórica de obter-se a simulação das atividades semióticas que pareciam excluídas quando Peirce considerou o caso das *máquinas lógicas*, recebe agora um novo alento. Ao se levar em conta a defesa por ele promovida do papel exercido pela anatomo-fisiologia do sistema nervoso e da bioquímica das células nervosas nos processos mentais, inclusive o pensamento, não

há porque não se explorar, inspirados em sua filosofia e, em especial, em sua doutrina semiótica, as simulações neurosímiles e as aquisições biotecnológicas.

Não parecer ser possível afirmar antecipadamente se o conexionismo será capaz de conceber e construir uma genuína *máquina semiótica*. Mais ainda, não é possível dizer-se que algum dia a totalidade das atividades semióticas conhecidas serão efetuadas por uma máquina. Talvez no futuro será necessário recorrer a um outro modelo teórico para empreender tal trabalho. Certo é, porém, que apesar das incertezas deixadas em aberto, a concepção e a construção de uma *máquina semiótica* encontra no pensamento filosófico de Peirce uma base importante para sua legitimidade.

A presente investigação no interior da filosofia de Peirce na procura de descobrir o que foi dito da possibilidade de se conceber uma *máquina lógica* com características semióticas, embora não se pretenda exaustiva, certamente foi capaz de manifestar quanto que uma leitura paciente e que faça questão de respeitar a integridade daquele pensamento pode ser interessante para a pesquisa atual.

Talvez para satisfazer uma preocupação estritamente técnica, um tal estudo possa não oferecer tanto interesse. Para uma pesquisa que pretenda atingir a dimensão filosófica da questão da possibilidade de se conceber e de se construir uma genuína máquina capaz de aprender, como é o caso dos estudos promovidos pelas Ciências Cognitivas, a densidade e a profundidade das considerações feitas por Peirce certamente serão de um valor inestimável.

Referências Bibliográficas

- BURKS, A. Peirce and the year of the computer. *Peirce Project Newsletter*, v. 2., n. 2, p. 1-2, Winter, 1995-96.
- KETNER, K. L. Peirce and Turing: comparisons and conjectures. *Semiotica*. v. 68, n. 1/2, p.33-61, 1988.
- PEIRCE, C. S. *Collected papers of Charles S. Peirce*. Ed. by Charles Hartshorne and Paul Weiss. Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University. 1931/1976. v. 1-6.
- _____. *Collected papers Charles S. Peirce*. Ed. by Arthur Burks. Cambridge, MA: Harvard University Press. 1958. v. 7-8.

- _____. *The new elements of mathematics*. Ed. C. Eisele. The Hague: Mouton. 1976. v. 4.
- _____. *Writings of Charles S. Peirce*. A chronological edition. Ed. M. Fisch. Bloomington: Indiana University Press. 1982. v. 2.
- _____. *Writings of Charles S. Peirce*. A chronological edition. Ed. M. Fisch. Bloomington: Indiana University Press. 1986. v. 4.
- _____. *Writings of Charles S. Peirce*. A chronological edition. Ed. M. Fisch. Bloomington: Indiana University Press. 1991. v. 5.
- SILVEIRA, L. F. B. da. O caráter dialógico e social do signo e do pensamento em Peirce. *Trans/Form/Ação*, v. 11, p.23-9, 1988.
- _____. Espírito, mente e corpo na trama dos sentimentos. In: SILVA, I. A. (Org.) *Corpo e sentido*. São Paulo: Edunesp. 1996. p. 67-78.
- STICKEL, G. W. Memory, morphology and mathematics: Peirce and contemporary neurostudies. In: MOORE, E. (Ed.) *Charles S. Peirce and philosophy of science*. Tuscaloosa & London. The Univ. of Alabama Press. 1993. p.402-18. (Papers from Harvard Sesquicentennial Congress).