

SISTEMAS CONCEITUAIS E FORMALIZAÇÃO

Hiroco Fuita¹

ABSTRACT

This text purpose is to discuss the semiotic and communicational dimensions of the economics and administrative systems. We recognize that these systems are intrinsically complex so we are interesting to emphasize what no conventional semiotic methods can traduce these complexity aspects, reflecting what things are complex in the objective systems as much as the complexity originating in the tacit knowledge that cannot be translated in the conventional speech.

Keywords: system; signs; mathematization.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo discutir os sistemas econômico-administrativos em suas dimensões semióticas e de comunicação. Reconhecendo que tais sistemas são intrinsecamente complexos, é nosso interesse enfatizar que métodos semióticos não convencionais podem traduzir aspectos desta complexidade, refletindo tanto o que há de complexo nos sistemas objetivos, como a complexidade oriunda do conhecimento tácito, aquele que não pode ser traduzido no discurso convencional.

Palavras-chave: sistema; signos; matematização.

¹ Doutorado em comunicação e semiótica pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP), Mestre em Administração pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP); Professora do Departamento de Ciências Atuariais da Faculdade de Economia e Administração da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP). E-mail: hirocof@uol.com.br).

1. INTRODUÇÃO

É nosso principal objetivo, neste trabalho, discutir os sistemas econômico-administrativos segundo um enfoque semiótico e comunicacional. Nesta perspectiva, nos interessa analisar tais sistemas quanto à sua capacidade de produzir e elaborar signos e, conseqüentemente, de comunicar os mesmos com eficiência em alguns setores da sociedade. Nossa ênfase será dada ao trânsito de conceitos econômico-administrativos em sistemas sociais que possuem um repertório considerado técnico e eficiente, como aquele formado pelos economistas, administradores e demais profissionais envolvidos com estas áreas. Procuraremos assim explicitar como tal trânsito pode ser (ou não) eficiente, propiciando uma efetiva comunicação de informações e discutiremos os limites do método formal, que é normalmente usado nas áreas. O aspecto da *complexidade* comparece na medida em que, principalmente no caso da Economia, lidamos com uma mescla de corpos de conhecimento que normalmente são classificados como *ciências exatas* e *ciências humanas*.

Para tal forma de discussão, estaremos optando por uma *Ontologia*, que nos parece adequada aos nossos objetivos: a *ontologia sistêmica e científica*, como proposta pelo filósofo de ciência Mario Bunge (1977; 1979). E, coerentemente com a mesma, utilizaremos a *Semiótica* ou *Ciência Geral dos Signos* (Santaella, 1995) para discutir a eficiência sógnica contida no método formal e, por conseqüência, como tal eficiência garante os processos de comunicação entre os profissionais das áreas envolvidas.

Um primeiro passo, portanto, seria definir o que entendemos como *Sistema*. Adotaremos aqui a definição dada por Avanir Uyemov (Uyemov, 1975: 96): *uma multidão de elementos (m) na qual a relação R é realizada com a propriedade P previamente fixada: (m)S =_{df}[R(m)]P*. Ou seja, temos um conjunto de coisas (o termo sendo empregado no sentido da Ontologia) que, quando relacionadas, permitem a emergência de uma propriedade coletiva ou partilhada. Note-se que, na definição como foi apresentada pelo autor, a propriedade P é previamente fixada, que é compatível com a ideia de um sistema artificial, por nós projetado (o projeto de uma empresa, por exemplo: sabemos previamente a que ela se destina). Porém, ocorre o mesmo na natureza, sendo as propriedades emergentes o resultado evolutivo de um processo adaptativo do sistema, não sendo assim previamente fixadas, mas o resultado do processo de permanência ou sobrevivência, eliminando uma tese *teleológica*.

Passaremos agora a definir *Semiótica*. Estaremos adotando aqui a linha filosófica de Charles Sanders Peirce (Santaella, 1992: 46):

Não se deve confundir semiose com Semiótica. Semiose quer dizer ação do signo, a ação do signo é a de ser interpretado em um outro signo. A Semiótica é a ciência que tem por tarefa estudar todos os tipos possíveis de ações sígnicas, naturais, vegetais, animais, humanas, artificiais, etc.

Logo, necessitamos também definir *signo*. Na Semiótica peirceana, tal conceito é complexo e foi generalizado pelo autor até estender-se a toda a realidade. Para uma discussão abalizada desta evolução, recomendamos Santaella (1995), de onde retiramos *uma* das possíveis definições, restrita aos sistemas humanos:

Um signo, ou representamen, é aquilo que, sob certo aspecto ou modo, representa algo para alguém. Dirige-se a alguém, isto é, cria 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 idéia que eu, por vezes, denominei fundamento do representamen (apud Santaella, 1995:23).

Pelas definições acima, vemos que a Semiótica pode ser concebida como a ciência geral dos signos, dos sistemas de signos e, conseqüentemente, de todas as *linguagens e processos de comunicação*. Finalmente, utilizando o conceito de sistema e esta proposta de Semiótica, podemos definir *Comunicação* (Santaella, 2001: 22):

A transmissão de qualquer influência de uma parte de um sistema vivo ou maquinal para uma outra parte, de modo a produzir mudança. O que é transmitido para produzir

influências são mensagens, de modo que a comunicação está basicamente na capacidade para gerar e consumir mensagens.

Passaremos agora a discutir o método formal em suas implicações semiótica e da comunicação, na elaboração dos sistemas em economia e administração.

O método formal é um dos pontos máximos que conseguimos atingir quando enfatizamos o papel da racionalidade humana e sua capacidade discursiva, na elaboração do conhecimento e nas formas usuais de comunicação. Sabemos, por nossa própria experiência, que nossa educação enfatiza predominantemente, talvez de forma esmagadora, uma *forma de conhecimento*, aquela chamada *conhecimento discursivo* (Vita 1964: 103). Esta forma é aquela que elabora o objeto, ou seja, uma situação objetiva mediata e indiretamente ao final de um raciocínio. Dessa forma, falar de conhecimento discursivo é o mesmo que falar de conhecimento pelo raciocínio, embora sem confundir o discursivo com o racional: segundo os filósofos mais clássicos, a razão efetua atos de *intuição* ideal (como as que apreendem axiomas da Matemática) e a intuição caracteriza uma forma de conhecimento diversa da discursiva.

Um raciocínio parte de algo e, segundo uma sucessão de membros, chega a uma *conclusão*. Segundo alguns autores, ele seria na verdade uma cadeia de intuições (outros autores consideram a intuição como o resultado de um raciocínio inconsciente). Um ponto de partida é sempre uma intuição, algo *evidente por si mesmo*. Este tipo de raciocínio é bastante criticado na semiótica de Peirce, que o chamava de *nominalismo*, já que não parte de um conhecimento prévio, ou seja, de outra semiose. Esta idéia é típica de outras formulações na Teoria do Conhecimento, quanto ao problema das formas de conhecimento. As relações entre as intuições constituintes são por sua vez *intuições de relações*. E é claro que dependendo do *status* epistemológico desse ponto de partida (o correspondente, do ponto de vista das ciências factuais, ao *postulado*) a conclusão poderá ser mais ou menos precisa, mais ou menos ambígua, mais ou menos provável.

A característica preponderante do conhecimento discursivo é a sua temporalidade: gastamos tempo em sua elaboração. Ele constitui, assim, um sistema de alta temporalidade. Tal tipo de conhecimento baseia-se, portanto, no conceito de *Linguagem*. Segundo Marcus (1978: 561), podemos, utilizando uma notação da linguística matemática, definir uma *gramática*, expressa pelo par ordenado

$$G = \langle A, R \rangle$$

onde A é um alfabeto básico e R um conjunto de relações, ou seja, a sintaxe. A aplicação de R em A gera uma coleção de arranjos sígnicos, um conjunto de subsistemas de signos de comprimentos variados, que chamaremos M , as mensagens. Se considerarmos agora uma gramática G e todas as mensagens que ela pode permitir, M , na forma de um novo par ordenado, teremos uma *Linguagem* que pode ser expressa como

$$L = \langle G, M \rangle$$

linguagem esta composta por um conjunto de signos e por uma gramática, ou um conjunto de regras combinatórias desses signos que tem a capacidade de engendrar novos signos na medida das necessidades de comunicação e de modificar as regras de sua gramática.

Sabemos que a ciência que estuda signos e sistemas de signos é a Semiótica. E citando Bochenski (apud Vita 1964: 36) “a ciência é uma obra social que somente mediante o trabalho coletivo pode cristalizar em realidade. Este trabalho coletivo requer a comunicação do saber, possível através de signos: palavras faladas e escritas”. Palavras pertencem a linguagens e têm determinadas relações com outras palavras das linguagens, como já vimos; essas relações são chamadas *sintáticas*, constituindo o domínio da *Sintaxe*. Mas as palavras querem comunicar alguma coisa, as palavras significam alguma coisa. Temos, pois, relações entre palavras e seus significados. Isso demarca o domínio da *Semântica*. E finalmente, palavras são pronunciadas por alguém e dirigidas aos outros, daí surgir outro tipo de relação, entre palavras e pessoas (no caso das linguagens humanas). É o domínio da *Pragmática*.

Temos então uma atividade nitidamente humana, que é a ciência, empregando linguagens naturais que têm como base a linguagem do cotidiano, mas que se tornam esmeradas e refinadas, com precisão lógica e definições precisas. De acordo ainda Bochenski (*op. cit.*), talvez o fato mais importante da metodologia moderna seja operar com a linguagem na dimensão sintática (abandonando, durante o processo, as outras dimensões, semântica e pragmática), de modo a facilitar a atividade intelectual e implementar formas precisas de comunicação. Este método é o que chama-se de *Formalismo* e consiste, portanto, em fazer a abstração do significado dos signos e considerá-los como somente signos gráficos. Chamamos *linguagem formalizada* a toda linguagem construída assim. Dito de maneira mais precisa, “o formalismo é um método que consiste em fazer abstração total do sentido eidético dos signos e operar com eles à base de determinadas regras de transformação que afetam somente à sua forma gráfica” (Vita 1964: 37).

E é exatamente isso que faz a Matemática. Quando chamamos “custo” de “ c ” ou “demanda” de “ d ”, estamos fazendo a abstração do semântico e conservando só o aspecto sintático; realizamos então operações sintáticas que caracterizam áreas da Matemática e cuja escolha, em termos de metodologia, depende do problema a ser trabalhado. Escolher um cálculo escalar, vetorial ou diferencial/integral, etc. é escolher uma determinada linguagem matemática com determinada sintaxe e regras sintáticas. Executamos as operações sintáticas e chegamos a um resultado final. E então necessitamos recuperar a semântica, ou seja, chegamos a um sistema de signos formal e temos que obter a significação desse sistema a partir das significações dos signos individuais que geraram o sistema. Os vários cálculos e matemáticas passam então a ser utilizados como adequadas ferramentas formais para tratar os problemas, dependendo de sua escolha da complexidade do problema envolvido ou da necessidade de pesquisa em formas de complexidade que desconfiemos como subjacentes. O nível de complexidade em que um problema é tratado depende, entre outras coisas, do número de variáveis a ser considerado e da processualidade envolvida. Para a avaliação dessa processualidade, necessitamos considerar a possibilidade de evolução dos sistemas conceituais/formais, coerentemente com a evolução de suas contrapartidas no real.

Quais seriam as vantagens do método formal? Seriam, resumidamente, facilitar a visão eidética de objetos (é fácil ver que 2 vezes 3 é 6, mas não tão fácil ver que 1952 vezes 78788 é 153794176); eliminar supostos tácitos, no sentido de não formulados (ou seja, mal concebidos e mal formados logicamente); demarcar mais amplamente conceitos para permitir uma maior precisão no enunciado dos mesmos; estabelecer um potencial semiótico na busca de significações, no sentido de um sistema formal poder admitir várias interpretações (Vita 1964: 38).

Uma teoria é um sistema conceitual. Um sistema deste tipo é todo aquele cuja composição básica é formada por *conceitos* (que são ideias unidades de pensamento, ideias *atômicas* no sentido de Bunge (1976: 64)) e cuja conectividade e coesão são fornecidas por vinculações lógicas. Os métodos formais matemáticos utilizam assim sistemas conceituais de vários níveis, ou seja, teorias e aspectos ou partes de uma teoria matemática. É importante frisar o papel que o método formal e a matematização exercem na atividade científica: entidades reais são expressas por meios de conceitos, ou seja, o objeto dinâmico e imediato no mundo real é relacionado a *interpretantes* no sentido da semiótica peirceana. O sistema conceitual representativo é considerado somente em sua dimensão sintática, sendo a semântica ora estabelecida para os elementos de tal sistema ignorados nessa fase. A sintaxe é desenvolvida

sobre esses componentes, e ela é um conjunto de regras que caracteriza um determinado enfoque matemático, uma determinada álgebra, cálculo, etc. Ao final dessa aplicação, temos um sistema conceitual evoluído, transformado, em que geralmente a dimensão semântica mudou, tornando-se mais complexa e sistêmica. Acabada a transformação sintática, devemos retornar ao domínio da semântica.

Por exemplo, considere dQ uma quantidade infinitesimal de calor e T a temperatura absoluta de um sistema quando a referida quantidade de calor é absorvida. A análise de tal situação física levou Clausius, em 1865, à seguinte expressão, após toda uma manipulação sintática do cálculo diferencial e integral:

$$S_2 = \int_1^2 \frac{dQ}{T} + S_1$$

Temos, na expressão acima o conceito de *entropia*, cuja variação entre dois estados consecutivos no tempo, para $t_2 > t_1$, foi obtida na forma de uma função sempre crescente, o que acarretou a chamada *segunda lei da termodinâmica*. Nesse exemplo, é visível que o fato de termos significados para “quantidade de calor” e “temperatura” não acarreta com facilidade a significação consequente do conceito complexo da entropia. Na verdade, uma significação e interpretação férteis só tornaram-se possíveis por um exercício matemático mais complexo, mais representacional, feito por Boltzmann em 1872:

$$S = -k \iiint f(v) \log f(v) dv$$

onde $f(v)dv$ é o número de moléculas em um intervalo de velocidade dv . A expressão fala do choque entre as partículas, que ao longo do tempo torna homogênea a distribuição de velocidades. O logaritmo dá um caráter aditivo e crescente ao processo; um processo crescente no tempo e na direção da homogeneidade, logo da perda de organização e de subsistemas diferenciados, é um processo entrópico. Esse é um exemplo típico do vigor e fertilidade do método formal, uma reconstrução sîgnica que tende a captar com crescente eficiência a complexidade da realidade. Da mesma forma, conceitos utilizados pela economia e pela administração são desenvolvidos e elucidados pela matematização, como as noções de *produto*, *oferta*, *demanda*, *lucro*, *prejuízo*, *custo*, *investimento*, *insumo* e outros.

2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A eficiência do transporte de informações nos sistemas econômico-administrativos é obtida pelo exaustivo exercício simbólico, característico dos métodos formais. Mas apesar de termos uma certa eficiência, a complexidade ontológica é enorme nas ciências “humanas”. Os sistemas econômicos e administrativos apresentam características e propriedades que podem ser medidas, podem ser tratadas quantitativamente, mas têm como centro o ser humano e suas produções.

Há, portanto, a confluência da complexidade do observador com a complexidade ontológica dos sistemas por ele produzidos em sua evolução. A comunicação entre sistemas complexos ocorre por meio de estratégias formais em um domínio humano onde a racionalidade tem ainda algum vigor, porém o exercício vigoroso desta racionalidade é restrito aos que desenvolveram um certo feeling para tomar decisões lógicas e seguras à sua sobrevivência. Sendo assim é visível o predomínio dos símbolos e da formalização matemática como um aspecto metodológico, não só quanto ao rigor e clareza dos conceitos envolvidos, mas também quanto a uma eficiência (esperada) na divulgação das ideias, de resultados, das críticas e da comunicação necessária entre os profissionais envolvidos, principalmente quanto às tomadas de decisão. Mas também sabemos das formas tácitas de conhecimento que regem essas tomadas de decisão.

Podemos dizer que há uma dificuldade quanto à obtenção de conhecimento e controle sobre os processos tácitos que caracterizam as respostas puramente humanas aos processos e crises econômico-administrativas. Se o governo faz uma declaração o ambiente social interpreta-a em função das componentes tácitas e se uma autoridade titubear ao falar sobre a questão, nova reação poderá ser desencadeada.

As séries temporais podem servir para conectar as duas formas de conhecimento, discursivo e tácito. Essa possibilidade repousa no caráter indicial das mesmas, e não no caráter simbólico. Nas mídias, resultados de natureza econômica costumam ser divulgados, por vezes, por meio de gráficos, que podem não ser entendidos pelos leigos, mas que dão às notícias um caráter de veracidade. As pessoas que não são técnicas são mais governadas pelo conhecimento tácito. Por outro lado, profissionais com formação a partir do método formal confiam em tais mensagens e as interpretam segundo seu corpo de conhecimento. Um sistema econômico, como a bolsa de valores, envolve tanto a componente racional quanto a emocional e a volitiva e será “visto” de maneiras diferentes pelos vários observadores, em suas especificidades.

Nos exemplos apresentados, podemos observar que os sistemas de signos utilizados neste intercâmbio entre o conhecimento discursivo e o tácito podem ser classificados segundo uma das propostas de Charles Sanders Peirce, em sua Semiótica. É a sua classificação, a mais difundida, dos signos em *Ícones, Índices e Símbolos*.

Podemos assim separar as mensagens utilizadas na prática econômico-administrativa em níveis:

a) As mensagens efetivamente formais e simbólicas, que são utilizadas em nossos modelos, como representações da realidade e *plenas de nossa racionalidade, da nossa capacidade criativa e ficcional* (Vita, 1964: 94).

b) As mensagens com caráter mais indicial estão ligadas aos acontecimentos da realidade e são passíveis de tratamento formal e rigoroso, por exemplo, as séries temporais. São mensagens do mundo que tentamos recuperar em nosso universo sógnico interior.

c) As mensagens com predomínio dos ícones, como os gráficos, sejam aqueles mais divulgados em ciência (a intensidade de uma propriedade variando no tempo) ou os citados espaços de estados, geometrizando a história do sistema.

Nosso esforço em explicitar aspectos semióticos não convencionalmente utilizados no domínio do método formal visa, em suma, propor novas posturas metodológicas que possam captar aspectos complexos dos sistemas considerados, tendo em vista que tal complexidade surge muitas vezes mesclada com as atividades tácitas humanas. A utilização de um ícone permite uma melhor elaboração tácita; a utilização de um índice, como no caso das séries temporais, indiretamente falará de reações tácitas diante da dinâmica dos sistemas econômicos, por exemplo. A construção de um espaço de estados mostra a confluência da dimensão simbólica com a icônica, a partir daquela indicial, pois os eixos deste espaço são escalonados com valores de séries temporais.

Estas estratégias têm sido desenvolvidas no âmbito da chamada *física de caos determinista* e, apesar do risco de induzirem a alguma forma de *reducionismo*, são inegavelmente elaborações semióticas que traduzem para nós muito das características complexas dos sistemas.

3. Referências Bibliográficas

BERTALANFFY, Ludwig. von (1973). *Teoria Geral dos Sistemas*. Tradução de Francisco M. Guimarães. Petrópolis: Vozes.

BUCKLEY, Walter (1971). *A sociologia e a moderna teoria de sistemas*. Tradução de Octávio Mendes Cajado. São Paulo: Cultrix.

GOLDMAN, Stanford (1968). *Information Theory*. New York: Dover Publ. Inc.

MARCUS, Solomon (1978). “Mathematical and Computational Linguistics and Poetics”. *Revue Roumaine de Linguistique*, Tome XXIII N. 1-4, 559-589.

MARIO, Bunge (1976). *La Investigación Científica. Su estrategia y su Filosofía*. Traducción de Manuel Sacristan. Barcelona: Ariel.

PEIRCE, Charles S. (1975). *Semiótica e Filosofia*. São Paulo: Cultrix.

SANTAELLA, Lucia (2001). *Comunicação e Pesquisa. Projetos para mestrado e doutorado*. São Paulo: Hacker.

_____ (1992). *A Assinatura das Coisas. Peirce e a Literatura*. Rio de Janeiro: Imago.

_____ (1995). *A Teoria Geral dos Signos. Semiose e Autogeração*. São Paulo: Ática.

VIEIRA, J.A. (1994). “Semiótica, Sistemas e Sinais”. *Tese de Doutorado*. São Paulo. pg. 39-84.

_____ (1999). “Integralidade, Organização e Gramática”. Em Santaella, Lúcia e Vieira, Jorge de Albuquerque (Orgs.). *Caos e Ordem na Filosofia e Ciências*. Revista FACE, Edição Especial n. 2. São Paulo: Programa de Estudos Pós-Graduados em Comunicação e Semiótica da PUCSP, pg. 153-160.

VITA, L. W. (1964). *Introdução à Filosofia*. São Paulo: Melhoramentos