

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Comunicação Social

Homero Vianna de Paula Sobrinho

SEMIÓTICA DA INFORMAÇÃO ESPECULATIVA:
mercado financeiro, tecnologias eletrônicas e mediação sígnica

Belo Horizonte

2024

Homero Vianna de Paula Sobrinho

**SEMIÓTICA DA INFORMAÇÃO ESPECULATIVA:
mercado financeiro, tecnologias eletrônicas e mediação sígnica**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Comunicação Social da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Minas Gerais para obtenção do grau de Doutor em Comunicação Social.

Área de Concentração: Comunicação e Sociabilidade Contemporânea

Linha de Pesquisa: Textualidades Midiáticas

Orientadora: Profa. Dra. Maria Aparecida Moura

Belo Horizonte

2024

301.16	Paula Sobrinho, Homero Vianna de.
P324s	Semiótica da informação especulativa [manuscrito] :
2024	mercado financeiro, tecnologias eletrônicas e mediação sêmica / Homero Vianna de Paula Sobrinho. - 2024. 222 f. Orientadora: Maria Aparecida Moura.
	Tese (doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas. Inclui bibliografia.
	1 Comunicação - Teses. 2. Semiótica - Teses. 3. Tecnologia da informação - Teses. I. Moura, Maria Aparecida. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas. III. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
COLEGIADO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMUNICAÇÃO SOCIAL

FOLHA DE APROVAÇÃO

"SEMIÓTICA DA INFORMAÇÃO ESPECULATIVA: mercado financeiro, tecnologias eletrônicas e mediação sígnica."

HOMERO VIANNA DE PAULA SOBRINHO

Tese de Doutorado defendida e aprovada, no dia vinte e nove de agosto de dois mil e vinte e quatro, pela Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Comunicação Social da Universidade Federal de Minas Gerais constituída pelos seguintes professores:

Profª Maria Aparecida Moura - Orientadora
DCI/UFMG

Profª Geane Carvalho Alzamora
DCS/FAFICH/UFMG

Prof. Andre Goes Mintz
EBA/UFMG

Prof. Júlio César Machado Pinto
UFPB

Prof. Carlos Cândido de Almeida
UNESP

Belo Horizonte, 29 de agosto de 2024.



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Candido de Almeida, Usuário Externo**, em 29/08/2024, às 11:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Júlio César Machado Pinto, Usuário Externo**, em 29/08/2024, às 12:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Maria Aparecida Moura, Professora do Magistério Superior**, em 29/08/2024, às 12:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Andre Goes Mintz, Professor do Magistério Superior**, em 04/09/2024, às 16:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Geane Carvalho Alzamora, Professora do Magistério Superior**, em 05/09/2024, às 09:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3472466** e o código CRC **B105B9BE**.

Para Lucas, Tyler e Jacob.

AGRADECIMENTOS

Sou profundamente grato àqueles que demonstraram receptividade ao projeto em seu primeiro momento, ao Prof. Dr. Bruno Leal e ao Prof. Dr. Carlos Alberto de Carvalho do Departamento de Comunicação Social da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da UFMG, e ao Prof. Dr. Giuseppe Cocco do Instituto Brasileiro de Informação Científica e Tecnológica (IBICT) da UFRJ. Também agradeço as valiosas observações da Profa. Dra. Geane Carvalho Alzamora durante o processo de elaboração do trabalho. Em especial minha gratidão à Prof. Dra. Maria Aparecida Moura pela acolhida do projeto, pelas árduas leituras dos textos ainda incipientes, observações atentas e preciosas sugestões. Procurei fazer jus à consideração com dedicação redobrada. É claro que as omissões e equívocos são de inteira responsabilidade deste autor. Agradeço a generosidade e aos comentários ao trabalho do Prof. Dr. André Goes Mintz e do Prof. Dr. Júlio César Machado Pinto durante o trabalho de qualificação. Agradeço profundamente aos membros da banca a leitura laboriosa e comentários à presente tese, especialmente ao Prof. Dr. Carlos Cândido de Almeida. Não poderia deixar de registrar meu agradecimento a Jacqueline, minha esposa, por ter sido companheira de primeira hora ao meu esforço acadêmico, e pela leitura, correções e comentários nas fases ainda embrionárias do projeto. Sou também grato à equipe da Secretaria do Departamento, sempre cordiais e dispostos a facilitar as gestões junto ao PPGCOM. Meu especial reconhecimento à equipe de suporte técnico do *software* Atlas.ti, sempre atenta às necessidades de esclarecimentos operacionais e suporte da ferramenta, a qualquer dia e hora, fundamental para a execução do trabalho. É necessário, também, registrar que a etapa inicial deste projeto acadêmico contou com o apoio da bolsa CAPES de estudos de pós-graduação *stricto sensu*.

Conventionally, one tends to think that machines and ecology are opposed to one another, because machines are artificial and mechanical while ecology is natural and organic. We may call this a dualism of critique (instead of a critique of dualism), since its mode of critique is based on the setting up of binaries, which it fails to go beyond, like the unhappy consciousness (Hui, 2020, p. 54).

RESUMO

O tema deste estudo se insere nas indagações sobre as formas da interatividade homem-máquina e sobre mecanismos semióticos característicos da cibernética especulativa. Apesar da influência dos mercados financeiros em nossas vidas, pouco se conhece sobre a função das representações na especulação financeira. O *trader* associa o processamento de cálculos matemáticos a previsões probabilísticas, realiza experimentos diagramáticos e manipula fórmulas proposicionais visando mapear o “mercado” com o objetivo de compor sua “aposta” e, então, acionar, ou “executar” no léxico profissional, o comando de ação: uma “ordem” de compra ou venda. O fenômeno implícito a ser estudado é a semiose: a ação, ou influência, que é, ou envolve, uma cooperação de três sujeitos, um Signo, seu Objeto e seu Interpretante. A disseminação de novas tecnologias de mediação de interações financeiras e especulativas e o impacto das estratégias de representação da informação no dia-a-dia das sociedades capitalistas contemporâneas demanda a investigação das peculiaridades da informação especulativa. Entre os motivos de ordem teórica está a ampliação dos horizontes científicos no campo de estudos das formas de comunicação social contemporânea. O estudo concentra o esforço de investigação no exame de eventos semióticos característicos em desenvolvimento na ecologia tecnológico-cognitiva de especulação eletrônica, em busca de mecanismos que atuam na captura de um valor epistêmico implícito no trânsito semiótico. A hipótese inicial é a existência de uma espécie de “capital semiótico” imerso no trânsito semiótico entre representações especializadas, uma forma de mecanismo implícito na operação dos artefatos especulativos, ou, mais especificamente, quando a atividade epistêmica é geradora de um dividendo de “conhecimento especulativo”. O estudo teórico, qualitativo e multidisciplinar, transita entre os campos das teorias da informação e da semiótica, nutrindo-se de estudos da economia política, da economia política da informação, de teorias e hipóteses da sociologia econômica e estudos de microsociologia dos mercados financeiros no campo da sociologia da ciência e da técnica, da pesquisa e desenvolvimento de interfaces de visualização, de teorias da cognição, da biossemiótica e de filosofia da matemática, ao examinar das formas sígnicas peculiares através de modelos analíticos fundamentados na doutrina peirceana dos signos, com o objetivo de identificar composições tecnológico-cognitivas inovadoras dirigidas aos processos de comunicação da informação especulativa. A estratégia de abordagem do objeto empírico consistiu no levantamento e seleção de documentos e literatura produzidos pela pesquisa de desenvolvimento da tecnociência especializada, os estudos de interfaces de operação em mercados financeiros eletrônicos, e a seleção criteriosa de “exemplares”, ou amostras significativas, de artefatos de visualização, mapeamento de dados e experimentação cognitiva. Como se compõem a informação especulativa especializada? Qual o estatuto das representações na cibernética especulativa? Como explicar o papel dos signos nas mediações semióticas em mercados financeiros eletrônicos? Estas questões nos levam a investigar: (i) como são compostos os artefatos cognitivos especializados, (ii) de que maneira os operadores e mecanismos semióticos interagem nas mediações da informação especulativa, (iii) se o conceito de capital semiótico pode apontar novas formas de explicar a captura do valor na cibernética especulativa. A hipótese do “capital semiótico” aponta modalidades existentes de estabilização de mecanismos de mediação na forma de compostos imagéticos, diagramáticos, metafóricos e proposicionais articulados por modos de comunicação especializados e acelerados por competência computacional avançada para gerar um tipo de “informação especulativa” peculiar aos mercados eletrônicos. O capital semiótico especulativo pode ser descrito como um tipo de informação concreta e abstrata ao mesmo tempo, e que atua como “prova” de conhecimento do estado do sistema (valor) determinado pelo vetor “especulativo”. O estudo pode ser aprofundado para incluir o desenvolvimento de mercados eletrônicos para aplicativos móveis, *tokens* não fungíveis e apostas *on line*, além de fornecer conceitos relevantes para investigações empíricas.

Palavras-chave: Capital semiótico, informação especulativa; mercado financeiro; plataformas eletrônicas; ecologia cognitiva.

ABSTRACT

The theme of this research falls under the inquiries about the forms of human-machine interactivity and about the semiotic mechanisms characteristic of speculative cybernetics. Despite the impact of financial markets on our lives, little is known about the role of representations in financial speculation. The traders combine the processing of mathematical calculations to probabilistic predictions, perform diagrammatic experiments and manipulate propositional formulas in order to map the “market” with the objective of composing their “bet” in order to trigger, or “execute” the action: a “command” to buy or sell. The implicit phenomenon to be studied is semiosis: the action, or influence, that is, or involves, a cooperation of three subjects, a Sign, its Object and its Interpretant. The dissemination of new technologies for mediating financial and speculative interactions and the impact of information representation strategies on the day-to-day life of contemporary capitalist societies demand the investigation of the peculiarities of speculative information. The expansion of scientific horizons in the field of social communication studies further justifies the endeavor. The study focuses on the action of peculiar semiotic events within the technological-cognitive ecology of electronic speculation in search of mechanisms that capture a characteristic epistemic value, implicit in the semiotic transit. The initial hypothesis is the existence of a kind of “semiotic capital” immersed in the semiotic exchange between specialized representations, a form of mechanism implicit in the operation of speculative artifacts, or, more specifically, when the epistemic activity generates a dividend of “speculative knowledge”. The theoretical, qualitative and multidisciplinary study moves between the fields of information theory and semiotics, drawing on studies of political economy, political economy of information, theories and hypotheses of economic sociology and studies of micro sociology of financial markets in the field of sociology of science and technology, research and development of visualization interfaces, theories of cognition, biosemiotics and philosophy of mathematics, when it examines the peculiar sign forms through analytical models based on the Peircean doctrine of signs, with the objective of identifying innovative technological-cognitive compositions directed at the processes of communication of speculative information. The approach of the empirical subject of the study consisted of a survey and selection of documents and literature produced by the research and development of the specialized technoscience, the research of electronic interfaces for operations on financial markets, and a critical selection of “samples”, or significant examples, of visualization artifacts, data mapping and cognitive experimentation. How is speculative information composed? What is the status of representations in speculative cybernetics? How can we explain the role of signs in semiotic mediations in electronic financial markets? These questions lead us to investigate: (i) how specialized cognitive artifacts are composed, (ii) how semiotic operators and mechanisms interact in the mediation of speculative information, (iii) whether the concept of semiotic capital can point to new ways of explaining the capture of value in speculative cybernetics. The hypothesis of “semiotic capital” points to a modality of stabilization of existing mediation mechanisms in the form of imagetive, diagrammatic, metaphorical and propositional signs, articulated by specialized modes of communication and accelerated by advanced computational competence to generate a type of “speculative information” peculiar to electronic markets. Speculative semiotic capital can be described as a type of information that is both concrete and abstract, and that acts as “proof” of knowledge of the state of the system (value) determined by the “speculative” interpretative vector. The study can be expanded to include the development of electronic markets for mobile applications, non-fungible tokens and online gambling, in addition to providing relevant variables for empirical investigations.

Keywords: Semiotic capital; speculative information; financial markets; electronic platforms; cognitive ecology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - O código Ticker	76
Figura 2 - Representação esquemática do mercado cambial interbancário	80
Figura 3 - Limites do agrupamento: incertezas são transformadas dentro do sistema e transferidas para sua fronteira externa	81
Figura 4 - <i>Le viol</i> de René Magritte	94
Figura 5 - As dez classes de signos como sistema de correlação de classes	98
Figura 6 - Os três modos de transmissão da forma	99
Figura 7 - Exemplo de Hipoícone diagramático e Hipoícone metafórico	108
Figura 8 - A fórmula de composição do grafo de velas	111
Figura 9 - As Bandas de Bollinger superpostas ao grafo de vela	112
Figura 10 - Grafo RSI - Relative Strength Crossing	113
Figura 11 - Sinal de Compra utilizando as Bandas de Bolling do ativo AAPL no ano 2018 em Dólares americanos (USD)	114
Figura 12 - Visualização do conteúdo de um disco duro (HD) usando o software SequoiaView	120
Figura 13 - Visualização “botânica” do conteúdo de um disco duro	121
Figura 14 - Modelo de Estado de Dados para taxonomia de visualizações	123
Figura 15 - Esquema do processo de mapeamento visual	126
Figura 16 - Triângulos de categorias	131
Figura 17 - Tríade semiótica peirceana interpretada como triângulos comutantes	132
Figura 18 - O morfismo de compreensão do Sistema (medida, tratamento, leitura e compreensão)	133
Figura 19 - A introdução do nível intensional (com “s”) da categoria generalizando a extensão com genD	133
Figura 20 - O processo de visualização incluindo Conhecimento (Objeto Terminal) e Sistema (Objeto Inicial)	134
Figura 21 - Diagrama do morfema especulativo	135
Figura 22 - O cubo de Necker	141
Figura 23 - Três visões da Paisagem quando o organismo é considerado um vetor entre o mundo real e mundo percebido	145

Figura 24 - A paisagem cognitiva é composta pela interação semiótica entre organismo e matriz cognitiva (composta de informação comprimida)	146
Figura 25 - Adaptação do modelo da ecologia cognitiva (Farina, 2005) para a paisagem percebida por um estado de dados na ecologia dos mercados especulativos eletrônicos	147
Figura 26 - Três formas fundamentais da mediação semiótica nos mercados especulativos eletrônicos (icônica, indicativa e simbólica) para composição da paisagem percebida.....	148
Figura 27 - Torneios com diferentes estruturas de ordem	154
Figura 28 - Torneios em 4 alternativas	155
Figura 29 - Esquema resumido de 4 passos do método de simulação.....	156
Figura 30 - Estágios do aprendizado de máquina, treinamento e inferência.....	158
Figura 31 - Esquema representacional da mineração de dados	159
Figura 32 - Árvore de decisão financeira simples	161
Figura 33 - Diagrama de um perceptron simples de duas camadas.....	162
Figura 34 - Diagrama de elementos e conexões de Rede Neural simples de três camadas.....	163
Figura 35 - Fluxograma de sistema automatizado de compra/venda	164
Figura 36 - Diagrama da generalização do conceito de paisagem percebida (PP) para o plano semiótico da segunda tricotomia.....	175
Figura 37 - A relação triádica S-O-I formando uma cadeia de tríades.....	181
Figura 38 - Um modelo de semiose em três níveis.....	182
Figura 39 - Um esquema das relações determinantes no sistema triádico básico de Salthe	183
Figura 40 - Modelo de estrutura e efeitos de moderação utilizado no experimento	185
Figura 41 - Aplicação do modelo de estrutura semiótica multinível: macrosemiótico (relações seletivas descendentes) e microsemiótico (relações constitutivas ascendentes).....	187
Figura 42 - Hierarquia de metáforas	191
Figura 43 - Um conjunto de dados históricos de cotações no mercado de ações é usado para demonstrar algoritmos e princípios de variação no tempo em aglomeração (flocking) de informações	192
Figura 44 - Redes de correlações entre títulos (ações) em diferentes períodos.....	194
Fotografia 1 - Outdoor Ticker da Dow Jones em Nova York	68

Fotografia 2 - O aparato Ticker de E. A. Calahan (1867)	73
Fotografia 3 - Escritório de corretagem com aparatos Ticker instalados (c. 1870).....	74
Quadro 1 - Exemplo de instrumentos especulativos interpretados como signos utilizando a classificação peirceana de dez classes	101
Quadro 2 - Descrição dos estágios dos dados.....	124
Quadro 3 - Descrição das etapas de transformação	124
Quadro 4 - Exemplos de operadores de Valor em técnicas de visualização	125
Quadro 5 - Um exemplo de aplicação do modelo de categorias de visualização para análise de uma composição básica de écran de negociações.....	137
Quadro 6 - Aplicações de métodos de indução de máquina.....	159
Quadro 7 - Aplicações de algoritmos genéticos	160
Quadro 8 - Tipos de Redes Neurais que podem ser desenvolvidas utilizando sistemas de negociação existentes.....	163
Quadro 9 - Taxonomia de algoritmos de visualização	190

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AI	Aumento de Inteligência
CP	The Collected Papers of Charles S. Peirce, 1866-1913
CTM	Teoria Computacional da Mente
EP	The Essential Peirce, 1893-1913
ESCT	Estudos Sociológicos das Ciências e Tecnologias
GPT	General Purpose Technologies
HCI	Human-Computer Interaction
HFT	High Frequency Trade
IA	Inteligência Artificial
IbP	Paisagem de base-individual
LS	Annotated Catalogue of the Papers of Charles S. Peirce
MS	Annotated Catalogue of the Papers of Charles S. Peirce
NbP	Paisagem de base-neutra
NEM	New elements of mathematics by Charles S. Peirce, 1976
NFT	Tokens não fungíveis
ObP	Paisagem de base-observada
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PP	Paisagem percebida
SI	Sistemas de interface
STS	Science and Technology Studies
RSI	Relative Strength Crossing
TAR	Teoria Ator-Rede
TI	Tecnologias da Informação
TIC	Tecnologias da Informação e Computação
TRD	Tecnologia de Registro Distribuído
UHFT	Ultra High Frequency Trade
USD	Dólar americano
W	Writings of Charles S. Peirce, 1839-1914
WWW	World Wide Web

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 METODOLOGIA.....	33
2.1 Objetivo geral	37
2.2 Objetivos específicos	38
2.3 Procedimentos de pesquisa.....	39
3 FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	43
4 PRAGMÁTICAS DA INFORMAÇÃO ESPECULATIVA	63
4.1 Informação especulativa: um arco histórico.....	64
4.2 A sociogênese da rede eletrônica.....	69
4.3 A composição sociotécnica	78
5 O MOTOR DIAGRAMÁTICO	88
5.1 Teorias da imagem: da fenomenologia à semiótica.....	89
5.2 A semiótica do diagrama metafórico	101
5.3 A técnica do gráfico de velas.....	109
6 O SIGNO MERCADO	117
6.1 Plasticidade arquitetural para a ação visual.....	118
6.2 A composição da tela: o écran especulativo.....	127
6.3 A paisagem especulativa	138
7 OPERADORES CIBERNÉTICOS.....	150
7.1 As regras da decisão	151
7.2 Algoritmos de negociação	156
7.3 Cibernética da informação especulativa	165
8 O CAPITAL SEMIÓTICO.....	176
8.1 Abstração semiótica da ecologia especulativa.....	179
8.2 Artefatos simbolizantes	188
8.3 Capital, categoria semiótica.....	196
9 CONCLUSÕES.....	203
REFERÊNCIAS.....	208

1 INTRODUÇÃO

Não nos damos conta, no entendimento ordinário, que cada vez que acionamos a infraestrutura eletrônica de bolsas especulativas adentramos um sistema re-interpretativo (Cohen *et al.*, 2019b; Thompson, 2016; Zaloom, 2003). Apesar da influência dos mercados financeiros em nossas vidas, pouco se conhece sobre a função das representações na especulação financeira. O tema deste estudo se insere nas indagações sobre as formas da interatividade homem máquina e sobre mecanismos semióticos característicos da cibernética especulativa.

No campo de estudos de mídias (*Media Studies*), o conceito de plataformização (Poell; Nieborg; Van Dijck, 2019) procura distinguir a especificidade do fenômeno de agregação atrelado às redes de comunicação contemporâneas. Este modo novo modo de organização de infraestrutura e coordenação também é desenvolvido a partir da noção de “ecossistema de aplicativos móveis” (Sørensen, 2015).

Birch (2020, p. 10) enfatiza que o emaranhado entre tecnociência e capitalismo levou o liberalismo a um sistema automatizado por via das “plataformas tecnológicas”. O que conduziu à indagação: como exatamente os mercados são organizados e sua governança configurada por processos técnico-econômicos? Com a disseminação de padrões eletrônicos atrelados a sistemas de classificação, “vidas pessoais são transformadas em ativos de dados privados, enquanto as relações sociais são automatizadas por meio de algoritmos” (Birch, 2020, p. 10).

Quando falamos em “especulação”, “bolsa de valores”, “mercado financeiro”, ou “mercados eletrônicos”, evoca-se uma inumerável diversidade de concepções, diferentes aspectos são enfatizados, a imaginação também é ativada, já que os “mercados especulativos” chegam a ser considerados um ideal utópico, como em “Birth of a Salesman” (Harvard University Press, 2004) e “Fortune Tellers: The Story of America's First Economic Forecasters” (Princeton University Press, 2013) de Walter Friedman, ou ainda retratado como realidade distópica em “Inside Job”, documentário de Charles Ferguson (Sony Pictures Classic, 2010).

A presente investigação, no campo de estudos da comunicação, propõe uma abordagem alternativa para o objeto histórico teoricamente controverso e elusivo. O estudo concentra o esforço de investigação no exame de eventos semióticos característicos em desenvolvimento na ecologia tecnológico-cognitiva de especulação eletrônica, em busca de mecanismos que atuam na captura de um valor epistêmico implícito no trânsito semiótico.

Nossa hipótese inicial é a existência de uma espécie de “capital semiótico” imerso no trânsito semiótico entre representações especializadas, uma forma de mecanismo implícito na operação dos artefatos especulativos, ou, mais especificamente, quando a atividade epistêmica é geradora de um dividendo de “conhecimento especulativo”. Atenta-se a um modo da inteligência especializada, percepção, cálculo e modos inferência, enfim, o conhecimento dirigido à manipulação e experimentação com mecanismos sógnicos, para, então, examinar a composição de imagens, fórmulas diagramáticas e proposições semióticas complexas que transitam os sistemas de comunicação e computação eletrônica em busca da informação social estratégica que se traduz em ganho especulativo.

As negociações nos mercados financeiros do século XX ficaram notórias pelas imagens dos pregões (uma modalidade de leilão) de negociação de diferentes instrumentos financeiros que tinham lugar com presença a física do trader no “fosso” das Bolsas de Valores, utilizando comandos verbais, um gestual complexo, e anotações codificadas em pequenas folhas de papel, compondo um ritual frenético.

O problema nasce ao indagar qual categoria fundamental poderia abrigar essa combinação de processos comunicacionais tão diferentes entre si, o intercâmbio verbal codificado, o gestual complexo, anotações em pequenas folhas de papel, contabilidade financeira de alta precisão, ferramentas avançadas utilizando tecnologia eletrônica de ponta e meios de comunicação. Não apenas pessoas e computadores atrelados a linhas de transmissão, mas também técnicas elaboradas de desenho e composição de grafos especializados combinando uma profusão de metáforas linguísticas e visuais. A resposta foi olhar o mercado como um signo, ou processo de mediação sógnica. A semiótica peirceana, a semiótica triádica, mostrou ser um instrumento preciso, e ferramenta poderosa para investigar a semiótica da informação especulativa.

O *trader*, aquele que desempenha a função de corretor, licitador, ou operador, isto é, aquele indivíduo humano ou ente computacional (algoritmo) que executa as operações de compra/venda de títulos nos leilões especulativos financeiros, seja ele humano ou sistema de cálculo computacional automatizado, quando delinea sua “aposta”, além da antecipação de cenários futuros (*famelicus famis futurae*)¹, relaciona o processamento de cálculos matemáticos a previsões probabilísticas, realiza experimentos diagramáticos e manipula fórmulas proposicionais visando mapear o “mercado” com o objetivo de compor sua “aposta”

¹ “Hobbes sustenta que, enquanto os animais comem porque têm fome, o homem é o único *famelicus famis futurae*, isto é, faminto também da fome futura” (Galimbert, 2015, p. 4).

e, então, acionar, ou “executar” no léxico profissional, o comando de ação: uma “ordem” de compra ou venda. O fenômeno implícito a ser estudado é a semiose (CP 5.484): a ação, ou influência, que é, ou envolve, uma cooperação de três sujeitos, um Signo, seu Objeto e seu Interpretante.

Como se compõem a informação especulativa especializada? Qual o estatuto das representações na cibernética especulativa? Como explicar o papel dos signos nas mediações semióticas em mercados financeiros eletrônicos? Estas questões nos levam a investigar: (i) como são compostos os artefatos cognitivos especializados, (ii) de que maneira os operadores e mecanismos semióticos interagem nas mediações da informação especulativa, (iii) se o conceito de capital semiótico pode apontar novas formas de explicar a captura do valor na cibernética especulativa.

O estudo teórico, qualitativo e multidisciplinar, transita entre os campos das teorias da informação e da semiótica, nutrindo-se de estudos da economia política, da economia política da informação, de teorias e hipóteses da sociologia econômica e estudos de microsociologia dos mercados financeiros no campo da sociologia da ciência e da técnica (ESCT), da pesquisa e desenvolvimento de interfaces de visualização, de teorias da cognição, da biossemiótica e de filosofia da matemática, ao examinar das formas sógnicas peculiares através de modelos analíticos fundamentados na doutrina peirceana dos signos, com o objetivo de identificar composições tecnológico-cognitivas inovadoras dirigidas aos processos de comunicação da informação especulativa.

Um conjunto de levantamentos da pesquisa científica e de elaborações teóricas visa, inicialmente, o fenômeno comunicacional e sociológico com o objetivo de elaborar uma descrição da sociogênese da informação especulativa nos mercados financeiros eletrônicos, caracterizado por seu caráter performativo — inscrito na ação de “aposta” —, e padronizador em sua dinâmica reflexiva, para, assim, operacionalizar uma descrição densa das pragmáticas da especulação nos mercados eletrônicos. São examinadas as incógnitas acerca das peculiaridades da informação especulativa aventadas em ESCT de operações em mercados financeiros especulativos e teorias e hipóteses da economia política crítica dos mercados financeiros para o esclarecimento dos efeitos, ou pragmáticas, da organização sociotécnica e de instrumentos chave para a presente investigação, buscando a operacionalização dos conceitos especializados.

À continuação, um levantamento criterioso da pesquisa e desenvolvimento (P&D) tecnológico especializado permite reunir exemplares significativos que são examinados a partir da premissa de que o processo de comunicação de uma forma, hábito, ou significado

(não necessariamente sinônimos) é um processo genuinamente triádico e, desta forma, esclarecer os efeitos semióticos das composições características da informação especulativa, peculiares aos mercados financeiros contemporâneos. A doutrina peirceana do signo oferece, a um só tempo, as ferramentas para compreender a continuidade entre mecanismos e operadores em um quadro geral integrador e modelos analíticos precisos e acurados — as tricotomias de classificação dos signos — para descrever as formas de composição da representação como “informação especulativa”.

Ladislau Dowbor afirma que “hoje, é a lógica da finança globalizada que delimita o território ocupado pelas opções da política democrática” (Dowbor, 2017, p. 115, nossa ênfase). Dowbor (2018, nossa ênfase) argumenta que “a finança não é mais apenas um setor da economia, mas *uma dimensão da sociedade*”, e acrescentou que, na atualidade, 97% do dinheiro é *senal magnético*.

O capitalismo financeiro é definido como a realização da forma mais desenvolvida do capital (Belluzzo, 2013), cujo regime tem uma única finalidade: “a acumulação de riqueza abstrata, monetária, dinheiro, [...] que hoje submete as políticas macroeconômicas nacionais à tirania de expectativas volúveis”. A contradição implícita na dinâmica capitalista entre a realização de novas positivities, logo adiante negadas, continua Belluzzo, explica a concomitância entre o acelerado avanço tecnológico e a explosão do endividamento.

Paraná (2017, p. 154) destaca que, ao tempo em que a “Finança Digitalizada” engloba bolsas e mercados radicalmente heterogêneos e profundamente diversos entre si, estes se desenvolvem em uma mesma direção sistêmica: a compressão dos fluxos espaço-tempo de operação em busca de ganhos especulativos crescentes. O complexo de informação e comunicação traça um horizonte de curto prazo determinando os ciclos técnico-operacionais autorreferenciados de circulação, acumulação e valorização. A hegemonia do capital fictício permite o encurtamento dos fluxos espaço-tempo e escapa aos controles sociais para acessar ganhos ainda inexplorados (Paraná, 2017, p. 154).

A informação, concebida no contexto comunicativo, envolve pelo menos um polo cognitivo, os dados são apenas agregados de símbolos que podem representar, ou não, alguma informação para alguém. [...] A informação pode ser compreendida como a capacidade que um fluxo de dados possui de transformar o estado de conhecimento de quem o recebe ou transmite. No caso de quem transmite, tal mudança é indireta, de segunda ordem, vinculada à mudança de conhecimento daquele que recebe informação (Paraná, 2018, p. 258).

Paraná (2018, p. 257) mobiliza o paradigma da informação imperfeita (Stiglitz, 2000) para compreender a economia de mercado e os impactos das assimetrias informacionais em todo o processo decisório. O autor descreve a finança digitalizada como um “complexo técnico-operacional global de gestão da circulação, acumulação e valorização de capital financeiro por meio de recursos tecnológicos automatizados”.

Ao colocar em análise os ESCT voltados para as operações dos mercados financeiros e suas dinâmicas sociais e cognitivas especializadas, com ênfase nos processos microrrelacionais e nas configurações de redes, Paraná (2017, p. 153) reconhece que estes estudos produziram levantamentos ricos em dados empíricos e descrições aprofundadas e minuciosas, porém questiona as limitações da estratégia teórica:

As questões, abordagens e problemáticas construídas por essa linha de trabalho inauguram, assim, uma nova forma de tratar as finanças globais como objeto privilegiado de investigação. No entanto, apesar dos inegáveis avanços de tal sociologia construtivista dos mercados financeiros, cumpre apontar aquilo que consideramos ser uma de suas limitações: o tratamento negligenciado dado às dimensões macrossociológicas em suas análises (Paraná, 2017, p. 153).

O autor argumenta que, ao se afastar de teorizações de largo alcance — “dirigidas no âmbito de conceituações construídas em topologias de análise macrossociológicas, como por exemplo, globalização, cadeias financeiras globais, capitalismo, financeirização, entre outras”, estes estudos deixam escapar um conjunto de movimentos, estruturas e forças constitutivas (Paraná, 2017, p. 153):

Se é verdade que os trabalhos na área são caudatários de antigos debates tradicionalmente circunscritos à sociologia econômica, é certo que apenas em seu encontro com a nova sociologia da ciência e da tecnologia, especialmente a partir da viragem promovida pelo relativismo teórico-metodológico, as finanças — em especial em sua configuração contemporânea mediada e administrada por meio de sistemas sócio-técnico-informacionais — tornam-se objeto de investigação privilegiado, recortado em termos de suas particularidades face aos demais mercados e outras dimensões da vida econômica e social (Paraná, 2017, p. 153).

Nos últimos anos, a onipresença dos sistemas eletrônicos de processamento de informação e o papel fundamental da produção de documentos na vida econômica moderna, tanto em suporte eletrônico ou impresso, levaram a um interesse acadêmico crescente na forma como o conhecimento econômico é produzido e difundido através de documentos (Preda, 2002, p. 208). O processamento eletrônico e a produção de documentos são vistos

como fundamentais no que diz respeito à eficiência empresarial e aos “fluxos suaves” de comunicação (Preda, 2002, p. 208, nossa tradução): “alguns autores argumentam que a comunicação eficiente significa não apenas a partilha de informação, mas também a partilha de significados e interpretação”.

Preda (2002, p. 213, nossa tradução) revisou pesquisas em sociologia econômica que sublinham a integração estrutural dos processos econômicos enfatizando o fato de que “a ação econômica está imersa numa rede de relações interpessoais e depende de toda uma gama de relações interacionais e recursos como confiança e confiabilidade”. Por sua vez, argumenta Preda (2007, p.1231, nossa ênfase), os economistas consideram que as empresas dependem de “*padrões habituais* de comportamento que incorporam *conhecimento* que é muitas vezes tácito e semelhante a *competências*”. As rotinas e as competências reduzem a incerteza e estabilizam as trocas econômicas. Esses padrões são a forma mais elementar de uma instituição empresarial.

Os argumentos acima nos apresentam o seguinte problema: rotinas, conhecimentos tácitos e habilidades são altamente personalizados. Se são uma característica elementar da vida empresarial, como pode ser alcançado um conhecimento econômico objetivo? Como podem as rotinas ser integradas numa rede social para se tornarem a base para transações econômicas? Se as redes de relações pessoais eliminam as ambiguidades e reduzem a incerteza, e se a produção de conhecimento faz o mesmo, qual é a relação entre redes e conhecimento? Como o conhecimento pessoal pode ser objetivado nessas redes? Como é alcançado o salto do conhecimento privado para o conhecimento compartilhado coletivamente? (Preda, 2002, p. 213-214, nossa tradução).

Os levantamentos de caráter etnográfico dos estudos microssociológicos destacam que, além da inserção estrutural, esta é acompanhada por uma inserção epistêmica (Knorr Cetina; Bruegger, 2000, 2001, 2002b). Isto é, a ação econômica depende dos procedimentos através dos quais é produzido o conhecimento relevante sobre o mundo e sobre outros atores econômicos:

[A] inserção estrutural desempenha um papel fundamental no que diz respeito à ação econômica, uma vez que reduz a incerteza e elimina ambiguidade [...]; isto é, os atores econômicos posicionam-se e orientam as suas ações para as redes de relações pessoais das quais fazem parte. Esse padrão de comportamento reduz incertezas, bem como ambiguidades, sobre o mundo exterior. [...] A situação lembra, em certa medida, as comunidades científicas envolvidas em grandes projetos de cooperação (por exemplo, Knorr Cetina 1999). O caso também mostra que a produção de conhecimento não foi apenas mais uma atividade em rede, mas um meio importante através do qual redes de relacionamentos foram geradas, estabilizadas e mantidas

por períodos mais longos. Produzir conhecimento significava produzir solidariedade social como uma característica central de uma economia moral (Granovetter 1994, p. 467) caracterizada por padrões e obrigações mútuas (Preda, 2002, p. 214-224, nossa tradução).

Na perspectiva da Teoria-Ator-Rede (TAR), as redes, especialmente as redes científicas, não são construídas apenas por atores humanos, mas por atores humanos e objetos de conhecimento. Neste quadro teórico, a mediação adquire a forma de uma “composição”. Em lugar de considerar a ação na perspectiva atomística, a ação é entendida como uma propriedade da associação de entidades (Latour, 1994, p. 31-40). É neste sentido, que a origem da ação é situada de forma distribuída e inscrita em um alinhamento de práticas. O termo “mediação”, para esta forma de agregação, denota modos de empacotamentos, ou composição de um tipo de “caixa preta” (*blackboxing*), ou encapsulamento:

Bruno Latour (1987, 1999), entre outros autores, argumenta que os artefatos, bem como os dispositivos textuais e visuais, atuam como “móveis imutáveis”. Isto é, embora estejam ligados a uma base material (que não pode ser desmontada sem modificar ou destruir o objeto), eles (1) transferem habilidades e conhecimentos através de vários contextos, (2) tornam possível a ação à distância e (3) aproximam os atores humanos em uma rede cognitiva (Preda, 2007, p. 213).

Callon e Muniesa, (2007, p.1230) alertam para o risco de restringir a visão das práticas de cálculo a descrições de caráter etnográfico. A produção de conhecimento, como argumenta Callon em *The Laws of the Markets* (1998), tal como é característico em ambientes científicos, cria redes estáveis e permite aos participantes “calcular”, isto é, minimizar as incertezas e objetivar o conhecimento privado. Primeiro, para serem calculadas, as entidades consideradas devem ser destacadas. Um número finito de entidades é movido, organizado e ordenado num único espaço (Callon; Muniesa, 2005, p. 1231). Uma vez assim ordenadas, as entidades consideradas (levadas “em conta”) são associadas entre si e sujeitas a manipulações e transformações, ainda num sentido muito material, como no caso de uma calculadora mecânica (Callon; Muniesa, 2005, p. 1231):

Este espaço único deve ser concebido num sentido amplo: é a própria “conta”, mas também, por extensão, a superfície sobre a qual as entidades a serem calculadas são depositadas (literalmente ou por delegação), depois comparadas e manipuladas com base em um *princípio operacional comum*. É importante considerar uma variedade de tais espaços de cálculo. Uma fatura, uma tabela, uma fábrica, uma mesa de corretagem, uma planilha, uma câmara de compensação, uma memória de computador, um carrinho de compras — todos esses espaços podem ser analisados como espaços de

cálculo, mas todos fornecerão diferentes formas de cálculo (Callon, Muniesa, 2005, p. 1231, nossa tradução, nossa ênfase).

O terceiro passo, após as entidades serem destacadas e movidas a um espaço comum, é a necessidade de se obter o cálculo efetivo: um resultado deve ser extraído. Deve ser produzida uma nova entidade (uma soma, uma lista ordenada, uma avaliação, uma escolha binária etc.) que corresponda precisamente às manipulações efetuadas no espaço calculativo e, conseqüentemente, ligue (*summa-rizar*) as entidades levadas em conta (Callon; Muniesa, 2005, p. 1231). A entidade resultante é prefigurada pelas considerações anteriores, mas precisa ser capaz de sair do espaço calculativo e circular por outros espaços sem levar junto todo o aparato calculativo:

Uma economia de cálculo é precisamente uma economia de movimentos, como mostrou Charles Babbage na sua conhecida descrição da câmara de compensação dos banqueiros da City de Londres [...]. Mas esses movimentos também funcionam em situações menos mecânicas. Um arbitrador de fusões financeiras, por exemplo, associa materialmente duas entidades (uma empresa e seu alvo), exibindo a evolução de ambas na mesma tela do computador [...] (Callon, Muniesa, 2005, p.1231, nossa tradução).

A Câmara de Compensação dos Banqueiros do distrito financeiro de Londres (a “City de Londres”) foi uma organização pioneira no processamento de grandes quantidades de dados, onde representantes dos bancos afiliados se encontravam para intercambiar a compensação do crescente volume de “cheques”, um instrumento financeiro recém-popularizado à época (Campbell-Kelly; Aspray, 1996). A câmara de compensação era uma organização reservada, e até certo ponto secreta. O sistema foi um exemplo do que se chamaria hoje “infraestrutura financeira”, e utilizada como exemplo de sistema de “organização do trabalho mental” por Charles Babbage (1791-1871). Babbage, precursor do desenvolvimento do computador, em 1832, reconheceu o significado daquele sistema de divisão do trabalho mental como inspiração para sua “máquina de cálculo” (Campbell-Kelly; Aspray, 1996).

No artigo “Composição orgânica do capital e força de trabalho na Olivetti” publicado nos Quaderni Rossi (1962, 1963) é feita uma das primeiras análises da “cibernética” como extensão da burocracia interna da fábrica, um dispositivo que permite monitorar o processo produtivo mediante “informações de controle”. Na fábrica da Olivetti em Ivrea (Itália), em 1959, foi produzido em larga escala o primeiro computador utilizando transistores:

O aparato burocrático é vertical porque não é “produtivo”: é um feixe de linhas hierárquicas representadas como eixos verticais, como mangueiras aspiradoras implantadas nos nós estruturais da valorização para sugar o trabalho produtivo, são as “informações de controle” que permitem ao patrão verificar se o fluxo (de produção) flui ao longo dos canais indicados (Alquati, 1963, p. 126 *apud* Pasquinelli, 2011a, p. 4, nossa tradução).

Pasquinelli (2014, p. 5) afirma que o capital, utilizando artifícios numéricos, desde as fórmulas contábeis de Luca Pacioli (1445-1517) aos artefatos de inteligência artificial inseridos nos sistemas de negociação, se transfigurou em uma “instituição computacional”. Em seu argumento, a dimensão matemática do capital se encontra integrada às máquinas de computação e à contabilidade compondo uma espécie técnica mnemônica exterior, que atua como uma forma de inteligência transumana (Pasquinelli, 2014, p. 5).

Na vertente heterodoxa da crítica da economia política, a “informação valorizante” é uma componente que entra na máquina cibernética e é transformada em uma espécie de “conhecimento maquinico” (Pasquinelli, 2011a, p. 4). Alquati (1963) introduziu o conceito de informação valorizante como ponte conceitual entre as noções de informação em cibernética e de valor marxiano (Pasquinelli, 2011a, p. 5). O código digital transforma a informação em valor, operando como interface numérica entre o domínio do conhecimento e o do capital.

De acordo com a definição marxiana da máquina como meio para “aumentar a mais-valia”, proponho o algoritmo da máquina de Turing como motor das novas formas de valorização, uma medida da mais-valia da rede e “cristal” do conflito social. A máquina informática não é só uma “máquina linguística”; mas de fato um novo relé entre informação e metadado. A posterior bifurcação tecnológica abre, em particular, para nova forma de controle biopolítico: uma sociedade de metadados [...] (Pasquinelli, 2011a, p. 4, nossa tradução).

Pasquinelli (2014, p. 6) aponta que a noção de “divisão do trabalho mental” de Babbage, em *On The Economy of Machinery and Manufactures* (1832), inspirou a noção de divisão do trabalho de Karl Marx (1818-1883). Pasquinelli (2011a, p. 19) explica que o código digital é concebido não como um texto, é diferente da linguagem natural. A origem da confusão entre código e texto pode estar no fato da máquina de Turing ter sido usada com objetivo de decodificar a linguagem humana, decifrar os códigos secretos alemães (Pasquinelli, 2011a, p. 19). Porém o código é um executável, e a executabilidade do código digital não deve ser confundida com a performatividade da linguagem humana, “nenhuma palavra faz o que diz” (Gallaway, 2004 *apud* Pasquinelli, 2011, p. 19): o código é uma máquina para converter o significado em ação.

Mauricio Lazzarato (2014, p. 39-41) postula que as “máquinas sígnicas” não apenas trabalham no nível das representações sociais para produzir significado. Elas envolvem modos de semiotização nas esferas econômica, científica e técnica, mais abstrata do que a semiótica significante. Assim consideradas, as máquinas sígnicas operam, antes e depois da significação, produzindo “um sentido sem sentido”, um sentido exclusivamente operacional. “As operações são diagramáticas na medida em que o sujeito, a consciência e a representação permanecem em segundo plano” (Lazzarato, 2014, p. 39-41, nossa tradução). É preciso considerar que a qualidade denotada pelo termo “diagramática” encontra grande complexidade na doutrina peirceana, utilizando-se modelos que descrevem desde casos mais curtos a casos mais longos de manipulação de signos, tendo em conta um *continuum* entre formas de raciocínios corolários e raciocínios teóricos em vários graus de trivialidade e não trivialidade.

No quadro elaborado por Lazzarato, o mercado de ações funciona com base em estatísticas que usam informações do comportamento dos indivíduos, mas não usa o indivíduo como um todo, e nem passa por sua consciência (Lazzarato, 2014, p. 45, nossa tradução): “[Os] mecanismos desterritorializados do dinheiro e das finanças são formidavelmente eficientes, daí o capital não é apenas linguístico, mas também um operador semiótico. [A] semiótica asignificante da economia e do dinheiro supera leis, convenções e instituições”.

Ainda segundo Lazzarato, a produtividade do capital depende, por um lado, da mobilização e combinação de órgãos (cérebro, mãos, músculos, etc.) e das faculdades humanas (memória, percepção, cognição, etc.) e, por outro lado, do desempenho “intelectual” e físico de máquinas, protocolos, organizações, softwares ou sistemas de sinais, ciência, e assim por diante.

Ou seja, a produtividade depende em grande parte da “servidão e seu funcionamento diagramático”, que contorna a representação, a consciência e a linguagem (Lazzarato, 2014, p. 45). Vale notar que o termo “servidor” é amplamente usado no campo da computação: “Nas relações de servidão, as relações não são intersubjetivas, os agentes não são pessoas, e a semiótica não é exclusivamente significante” (Lazzarato, 2014, p. 45, nossa tradução). Hipótese que denota, em termos peirceanos, o processo de semiose como modo de comunicação da forma abstrata, *qualia*, e do “hábito”.

Na atualidade, tal qual as ciências climáticas, a finança e as técnicas da finança, registram e mapeiam um *Umwelt* econômico tão grande quanto o planeta (Pasquinelli, 2014, p. 5). Segundo Eric Hunsaker, fundador da Nx-Code (serviço de fluxo de dados de cotações e

transações), o volume do registro de dados do mercado de ações é vinte vezes maior que o banco de dados da NASA (Pasquinelli, 2014, p. 5).

[O] exemplo das finanças, no entanto, aponta para um espaço epistêmico mais complexo à medida que as finanças transformam a informação imediatamente em agência, e influenciam instantaneamente o campo de forças que deveriam medir. As finanças, hoje, transformam a computação em agência econômica direta (Pasquinelli, 2014, p. 5, nossa tradução).

Apoiado nas teorias de Norbert Wiener, e na ciência do “controle circular” e do comportamento direcionado a objetivos, a disciplina de Cibernética e Desenho de Sistemas da Universidade de Stanford (Califórnia) apresenta aos alunos “a ciência de metas e *feedback*”, uma ciência que pode fornecer a estrutura teórica para projetar sistemas, modelar a interação ser humano e computador, e pensar sobre a arquitetura de processos e a composição do “*design*” em geral:

Os sistemas podem ser físicos, virtuais, sociais ou alguma combinação; no entanto, eles são sempre baseados em um contexto social. Os exemplos incluem aplicativos de *software* e serviços da Web, ambientes instrumentalizados para aprendizagem, negócios e governo, e sistemas de colaboração [...]. Os alunos aprenderão não apenas a história e os princípios da cibernética, mas também expandirão seu entendimento de *desenho*, ampliando seu repertório de métodos de *desenho*, e obterão uma perspectiva valiosa a partir da qual criticar as atividades e os resultados de *desenhos* (Stanford University, 2006, nossa tradução, nossa ênfase).

Ao contrário das concepções mecanicistas para análise das formas de organização de sistemas complexos, baseadas em uma causalidade linear A-B-C, o modelo analítico cibernético é organicista, no sentido de partir de um modo de causalidade circular, reflexiva, do tipo A-B-C-A’, o que resulta em uma forma de determinação recursiva e progressiva (Hui, 2020, p.55). Partindo do conceito de recursividade (*feedback*) e do conceito estatístico termodinâmico de informação como entropia negativa é possível compreender a comunicação entre macroestados e os microestados do sistema, e assim inferir o seu comportamento.

Recorrendo aos modelos da termodinâmica, Norbert Wiener (1972), em “Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine”, utiliza o exemplo dos mercados especulativos para refutar o modelo da teoria dos jogos de von Neumann, e a ausência do suposto processo homeostático nas teorias dos mercados eficientes (aqueles que tendem a um ponto de equilíbrio entre as apostas); teorias estas baseadas na premissa da livre concorrência entre indivíduos “egoístas” — um empresário idealizado que visa

exclusivamente otimizar seu ganho (Wiener, 1985, p. 160). O comentário de Wiener assume o princípio de tendência à entropia de todo sistema, a “ruína” incontornável, assim como o princípio da indeterminação, ou aleatoriedade, na figura da imprevisibilidade do comportamento dos operadores do sistema.

Wiener baseia-se no paradigma probabilístico da termodinâmica de Gibbs (desenvolvido por Boltzmann) e complicados modelos matemáticos de espaço de fase. Na visão de mundo de Gibbs, a ordem é o mistério: o padrão que conecta. O caos é instável e entra em colapso. O que a cibernética acrescenta ao mundo científico de força, energia e massa é o mundo virtual da dinâmica da informação [...] (Brier, 2008, p. 21, nossa tradução).

Wiener (1985, p. 160) acredita que os mercados, especialmente quando envolvem o jogo especulativo empresarial — o “motor” dos mercados financeiros —, certamente é um jogo, mas os pressupostos de von Neumann não se aplicam aos mercados reais (Wiener, 1985, p. 159). A teoria dos jogos de von Neumann postula que cada jogador, em cada fase, face à informação de que dispõe, joga de acordo com uma política totalmente inteligente, que no final lhe garantirá a maior expectativa de recompensa possível:

[No] jogo do mercado jogado por operadores inteligentes e implacáveis, [em muitos casos] o resultado é de extrema indeterminação e instabilidade. Os jogadores são compelidos pela sua própria cobiça a formar coligações; mas estas coligações geralmente não se estabelecem de uma forma única e determinista, e geralmente termina-se em conflitos entre traições, viracascas e falcatruas, o que é uma imagem muito verdadeira da alta vida empresarial, ou dos setores intimamente relacionados, como a política, a diplomacia e a guerra. No longo prazo, mesmo os espertalhões mais brilhantes e sem princípios devem esperar a ruína [...] (Wiener, 1985, p. 159, nossa tradução).

Brier (2008, p. 21-22, nossa tradução) aproxima os conceitos de caos e aleatoriedade para interpretar a noção de entropia como Primeiridade peirceana: “Peirce vê o fundamento da realidade como caótico, mas seu conceito de caos é desenvolvido um passo além do caos termodinâmico de Prigogine, baseado em Boltzmann e Gibbs, como a cibernética de Wiener e Bateson”. Brier explica que, para Peirce, a aleatoriedade, ou o caos, deve necessariamente preceder a lei e a determinação, porque o acaso só pode ser definido em um sentido puramente negativo, como a ausência de lei, ou a ausência de conhecimento sobre as leis por trás de processos aparentemente caóticos (Brier, 2008, p. 21-22). Mas, o caos de Peirce não é um caos determinista:

De acordo com a termodinâmica moderna e até certo ponto com a física quântica de campo, Peirce vê a qualidade básica da realidade como aleatoriedade ou caos. Mas ele elucida algumas consequências filosóficas e ontológicas importantes a partir dessa visão: se o caos é básico, não se pode explicá-lo como a ausência de lei, porque o acaso ou aleatoriedade precede a lei. Assim, deve-se explicar a lei a partir da aleatoriedade, não o contrário. Caos, acaso e aleatoriedade devem, portanto, ser entendidos não apenas como vazio, mas também como plenitude, como um hipercomplexo de processos dinâmicos que incluem características da mente, da matéria e da vida. Ele chama isso de pura espontaneidade [...] (Brier, 2008, p. 21, nossa tradução).

Sobretudo, os conceitos de comunicação e informação são a chave no enquadramento teórico da presente investigação. Santaella e Nöth (2004, p. 190-197) apontam a incompatibilidade do conceito estatístico de entropia usado por Shannon em sua teoria da comunicação e o estatuto da comunicação na semiótica peirceana. A teoria da comunicação de Shannon, argumenta Brier (2008, p. 7), nunca teve nada a ver com o conteúdo semântico das mensagens como esclarecem os próprios Shannon; Weaver (1969):

[A] questão fundamental da [teoria da] comunicação é reproduzir em um ponto exatamente ou aproximadamente uma mensagem selecionada em outro ponto. Frequentemente as mensagens têm significado; isto é, elas se referem ou são correlacionadas de acordo com algum sistema com certas entidades físicas ou conceituais. Esses *aspectos semânticos da comunicação são irrelevantes para o problema de engenharia*. O aspecto significativo é que estas são selecionadas a partir de um conjunto de mensagens possíveis (Shannon; Weaver, 1969, p. 31-32 *apud* Brier, 2008, p. 7, nossa tradução, nossa ênfase).

Portanto, o que as pessoas e os animais concebem como informação é bem diferente do que trata a teoria da informação de Shannon e Weaver. Brier (2008, p. 6) argumenta que a cibernética de Gregory Bateson (1972; 1987), que se apoia nas teses de Wiener, fornece uma nova base radical para uma teoria da mente e da comunicação, bem como para a ciência cognitiva, em uma formulação que une as ciências naturais e as sociais. No entanto, quando examinamos mais de perto as teorias matemáticas da comunicação, continua Brier, torna-se evidente que elas não estão realmente preocupadas com informações, mas sim com sinais, e a transmissão confiável de sinais por canais não confiáveis (Brier, 2008, p. 7).

O núcleo da teoria da cognição de Peirce envolve a premissa de que não podemos ter nenhum contato com os objetos (ou referências) da representação, exceto através da mediação de “representações”. [...] Portanto, toda cognição e conhecimento se dão por meio de Signos. Consequentemente, o que Peirce está dizendo é que os seres humanos, como

criaturas cognitivas, nascem em um mundo de processos semióticos (ou cognitivos): “tentativas de encontrar uma base firme e não representacional na forma de algum tipo de primeira cognição, imediatamente disponível, ou objeto principal, não será bem-sucedida” (Bergman, 2010, p. 138-139, nossa tradução).

Quando a tecnociência da especulação eletrônica, dirigida aos mercados financeiros, desenvolve e experimenta com artefatos cognitivos, sejam eles diagramas de relações de todo tipo, cálculo matemático, e especificamente o cálculo especulativo integrado a sistemas de computação eletrônica, as fronteiras da “ação cognitiva” são tensionadas.

Nöth (2001, p. 52) confronta duas concepções de máquinas inteligentes para elucidar o conceito de “máquina semiótica”: “a máquina envolvida na criação de processos de produção de signos e de interpretação (isto é, processos de semiosis), o que não é o caso de computadores ordinários”. A transformação de máquinas que processam exclusivamente números naquelas que processam símbolos não é inovação, afinal números não são senão uma classe de símbolos, destaca Nöth (2001, p. 53): “Embora nem todo raciocínio seja numérico, é certo que a computação numérica seja raciocínio (CP 2.56)”. O signo não serve apenas como mero instrumento de pensamento, mas desenvolve sua própria dinâmica (Nöth, 2001, p. 53).

Além disso, a semiose não se restringe à produção e interpretação de signos por seres humanos, tampouco está restrita ao dualismo entre mente e matéria. Na verdade, observa Nöth (2001, p. 63), trata-se de uma teoria sobre a continuidade entre ambos: “Peirce desenvolve o argumento segundo o qual a mente, no sentido amplo, está localizada não apenas no cérebro de um escritor, mas também na materialidade de seu meio semiótico, isto é, na tinta”.

Porém, a semiose genuína requer, além disso, criatividade e habilidade de transformar signos em ação (Nöth, 2001, p. 68-70). Uma máquina dotada de mente, e não somente quase-mente, deveria por isso mesmo perseguir um propósito semiótico de um modo autônomo. Um robô, que aprende de sua própria experiência na sua orientação ambiental e reage por reconstrução do projeto de seu próprio programa com o objetivo de desenvolver sua eficiência futura, não é mais determinista, mas uma máquina semiótica genuína. Nesta condição, haveria que se pensar, em uma possibilidade imaginária, em um “robô militar autônomo” que deserta e decide “viver” como eremita nas montanhas, ou em uma praia remota do oceano Pacífico.

O problema da integração entre entidades artificiais e sistemas vivos em um quadro analítico geral, demanda relacionar de forma coerente teoria da agência e teoria da interpretação discriminativa, ou cognitiva, para articulação do quadro analítico de investigação das questões propostas na presente tese. Os argumentos acionados na crítica de

Brier e Joslyn (2013) às tentativas da semiótica do código em criar bases paradigmáticas para resolver as questões da emergência da vida e da consciência são a chave para relacionar conceitos da cibernética e da semiótica, da teoria de sistemas e do materialismo dialético.

Assim como o materialismo dialético, a teoria de sistemas tentou produzir teorias explicativas. Alexei Sharov (2010) desenvolveu uma teoria biossemiótica da agência que tem a vida como pré-requisito, mas tampouco tentou explicar como ela surgiu (Sharov, 2010). A teoria da informação cibernética e a teoria do sistema autopoietico de Niklas Luhmann (1995), enquanto a teoria geral de sistemas de Von Bertalanffy (1976; 1968) baseia-se numa espécie de organicismo e materialismo dialético, combinando materialismo natural e histórico (Brier e Joslyn, 2013):

Para Friedrich Engels, o desenvolvimento de uma dialética da natureza era então uma teoria da evolução da vida e da mente. Foi desenvolvido através do desenvolvimento da teoria da atividade de Leontiev (2009). Manfred Eigen (1992) com seus hiperciclos e Stuart Kauffmann (1993) com seus circuitos autocatalíticos auto-organizados tentaram, com sucesso marginal, explicar como a agência poderia se desenvolver a partir da interação entre moléculas que não tinham nenhuma agência (Brier; Joslyn, 2013, p. 13, nossa tradução).

As concepções dos mercados especulativos financeiros, nas abordagens da economia política crítica ou na microsociologia das tecnociências da especulação em mercados financeiros eletrônicos, são majoritariamente fundamentadas em concepções diádicas do processo de comunicação da forma e significação, apoiadas em premissas ontológicas filiadas à chamada “semiologia continental”, tributárias de Saussure e Hjelmsvev, entre outros. Neste quadro, o fenômeno de significação é contemplado enquanto relação diádica suficiente entre signo e objeto, fundamentada na concepção de que o signo é uma representação suficiente do objeto. A condição de possibilidade da comunicação entre entes totalmente diversos resta problemática², assim como equacionar o problema da divergência entre interpretações. Como lidar com a incomensurabilidade entre interpretações?

O quadro de fundamentação da semiótica de Charles Sanders Peirce, e a concepção triádica do processo de significação, devem ser situados em estágio ontológico radicalmente diverso em profundidade e abrangência. A concepção do processo de significação como processo triádico irreduzível entre um Signo e seu Objeto para um Interpretante fornece um

² Na ética de Spinoza (2008, p. 15) a “Proposição 3” sustenta que: “No caso de coisas que nada têm de comum entre si, uma não pode ser causa de outra”.

quadro geral coerente para abordar a complexidade das interações entre sistemas interpretativos geneticamente diversos.

Artefatos semióticos especializados, como o sistema Ticker (Preda, 2006) para a apresentação remota das cotações dos ativos em negociação nas bolsas de valores, o Gráfico de Velas (*candlestick chart*) para representação de cenários especulativos (Nison, 1991), e os recentes algoritmos ultrarrápidos para análise e execução de compra/venda de títulos em negociação (Mackenzie, 2018a) são inovações tecnológicas decisivas.

Ao indagar as bases e repositórios digitais de publicações científicas, são escassas as análises dos modos de comunicação do significado peculiares aos mercados especulativos recorrendo às concepções do pragmatismo, e especialmente à doutrina peirceana dos signos, a exceção de Jordá (2013); Kaplan (2003); Muniesa (2012); Wible (2020; 2021). Ainda que John Dewey (1939) houvesse debatido em profundidade o problema da valoração em “Theory of Valuation”, e a matemática econômica tenha capturado o interesse explícito de Charles Sanders Peirce (Wible, 2014).

Três premissas sustentam a abordagem teórica do fenômeno comunicacional em foco: a concepção de “agência” como atributo distribuído entre humanos e objetos semioticamente interpretados como mediadores, ou Signos (Nöth, 2014), que o processo de significação é uma dinâmica irreduzível entre Objeto, Representamen e Interpretante (Bergman, 2000), e informação é a matéria prima que, processada informacionalmente, pode conter uma mensagem; só se torna uma mensagem depois que a matéria prima é informacionalmente processada (Stonier, 1996; 2000).

A teoria universal da informação de Stonier (2000) correlaciona energia, matéria, e informação como componentes ontológicos objetivos em uma dinâmica evolutiva de transformações, afastada do psiquismo. Na nova teoria da informação, explica Stonier (1996, p. 136), os “sinais” são produzidos por fontes e se espalham em todas as direções, já os signos são a transformação destes sinais em significados específicos, ou seja, o que é chamado de “processo de significação”. Esta teoria concebe informação como uma propriedade básica do universo: “tão fundamental como matéria e energia” (Stonier, 1996, p. 136, nossa tradução).

As noções de signo, cibernética e mercado, articuladas na presente pesquisa, apontam a interseção de disciplinas da semiótica, das ciências da informação e de teorias da cognição, visando examinar modelos de representação da informação especulativa desenvolvidos pelas tecnociências da especulação financeira — desenho de interfaces, artefatos diagramáticos de mapeamento do mercado, e sistemas eletrônicos de processamento de informação.

A coabitação de operadores humanos (*traders*) e algoritmos de decisão HFT's (*High Frequency Trade*) no ambiente de negociação eletrônica de títulos financeiros abre novas vias de investigação, permite a elaboração de uma nova trama de metáforas epistemológicas, e conduz a novos problemas, modelos e arranjos teóricos. Propomos um quadro teórico inovador que articula conceitos da cibernética e modelos da gramática especulativa peirceana para mapear o processo de representação da informação em mercados especulativos eletrônicos.

A heurística especulativa utilizada pelo *trader*, seja ele um operador humano ou uma máquina processadora de algoritmos de alta frequência (HFT), consiste em uma contínua modelagem e experimentação diagramática entre sistemas semióticos diversos, regras, códigos, e feixes de metáforas matemáticas e linguísticas em composições semióticas especializadas: metáforas visuais, analogias linguísticas, grafos, funções algébricas, processamento eletrônico etc.

Nosso problema de pesquisa situa-se no contexto das indagações sobre as formas de comunicação homem máquina e a visão cibernética do processo informacional, observando a especificidade do quadro sociotécnico especulativo. O problema emerge quando indagamos sobre mudanças na base sociotécnica e a compreensão da interação entre a inteligência humana e as máquinas (Millhouse; Mitchell, 2021). Encontram-se na gramática especulativa (o estudo dos modos de classificação dos signos) os critérios precisos e acurados para descrição de processos de representação e significação como modos de comunicação semiótica, especialmente em ambientes interativos complexos, oferece, também, os padrões de generalidade e restrições lógicas fundamentais para o estudo rigoroso da comunicação:

Lógica é a ciência das leis gerais necessárias dos Signos, e especialmente dos Símbolos. Como tal, tem três departamentos. Lógica obsistente, a lógica no sentido estrito, ou Lógica Crítica que é a teoria das condições gerais de referência dos Símbolos e outros Signos aos seus Objetos professados, isto é, é a teoria das condições de verdade. A lógica originalista, ou gramática especulativa, é a doutrina das condições gerais dos Símbolos e outros Signos que têm caráter significativo. [...] A lógica transuasional, que denomino retórica especulativa, é substancialmente aquilo a que se dá o nome de metodologia, ou melhor, de metodêutica. É a doutrina das condições gerais de referência dos Símbolos e outros Signos aos Interpretantes que eles pretendem determinar... (CP 2.93 [1902]). [...] assim, a metodêutica olha para o Interpretante Final pretendido e pergunta a que condições um Signo deve se conformar a fim de ser pertinente ao propósito (NEM 4:62 [1902]) (Peirce, 2017, nossa tradução)³.

³ *Logic is the science of the general necessary laws of Signs and especially of Symbols. As such, it has three departments. Obsistent logic, logic in the narrow sense, or Critical Logic, is the theory of the*

A presente investigação está orientada às formas características do trânsito semiótico, isto é, a “trama de organização lógica dos processos de continuidade [do pensamento]” (Santaella, 2000, p.90), implícitas nos artefatos cognitivos de representação da informação especulativa desenvolvidos pela tecnociência da especulação financeira eletrônica. Procuramos depurar uma forma especializada de composição heurística com propósito especulativo.

Porque perguntar como se compõem a informação especulativa especializada? Entre os motivos, de ordem prática que justificam a pesquisa está a importância de compreender os efeitos da disseminação de novas tecnologias de mediação de interações especulativas, não apenas financeiras, e o impacto das estratégias de representação e interpretação da informação no dia a dia das sociedades capitalistas contemporâneas. Umberto Galimberti (2015, p. 7) adverte contra a falsa convicção de que a técnica não passa de uma simples aplicação da ciência: “na verdade ela é a essência da ciência”.

À luz da crescente natureza tecnocientífica da sociedade contemporânea, é importante examinar como, exatamente, os mercados são organizados e a peculiaridade de sua forma de governança configurada por processos técnico-econômicos (Birch, 2020, p. 10). A contradição central nos estudos do neoliberalismo reside no fato de que os mercados, supostamente libertários, são organizados e exigem coordenação e governança burocráticas significativas. Para Birch, o emaranhado entre tecnociência e capitalismo levou o liberalismo a um sistema automatizado por via de plataformas tecnológicas (Birch, 2020, p. 10):

Duas questões vêm à luz com estas transformações: primeiro, os mercados estão sendo automatizados, e de que forma as mudanças nos mercados deixa de sustentar a ordem ou organização social? E, em segundo lugar, como a reflexividade individual e social problematiza a automação técnico-econômica — novas plataformas, ativos de dados, classificação, algoritmos, etc. — em que medida é dependente de indivíduos dizendo a “verdade”? É preciso considerar as implicações políticas desse neoliberalismo

general conditions of the reference of Symbols and other Signs to their professed Objects, that is, it is the theory of the conditions of truth. Originalian logic, or Speculative Grammar, is the doctrine of the general conditions of symbols and other signs having the significant character. [...] Transuational logic, which I term Speculative Rhetoric, is substantially what goes by the name of methodology, or better, of methodeutic. It is the doctrine of the general conditions of the reference of Symbols and other Signs to the Interpretants which they aim to determine... (CP 2.93 [1902]). [...] In methodeutic, it is assumed that the signs considered will conform to the conditions of critic, and be true. But just as critical logic inquires whether and how a sign corresponds to its intended ultimate object, the reality; so methodeutic looks to the purposed ultimate interpretant and inquires what conditions a sign must conform to, in order to be pertinent to the purpose (NEM 4:62 [1902]) (Peirce, 2017).

automatizado e nosso envolvimento reflexivo nele (Birch, 2020, p. 10, nossa tradução).

Quando, em nove de março de 2020, os mercados financeiros internacionais reagiram às notícias da propagação mundial do COVID-19, o evento foi descrito nos meios de comunicação como o pior mês desde a Grande Depressão. Wall Street implora por estímulos de choque e terror para estancar a sangria nos mercados, exclamou um comentarista especializado (Lee, 2020). O momento também foi descrito como o ataque de um leão feroz ao touro do mercado, deixando para trás uma verdadeira carnificina (Decambre, 2020).

Em meio ao pânico nos pregões, um segmento especializado destacou-se não apenas pelos ganhos nas operações, mas por manter os volumes de negociações durante a crise: as corretoras ultrarrápidas (Ponczek, 2020). Em meio ao caos de Wall Street, destacou-se também o alto desempenho das "Super 6", que reúne Facebook (Meta), Amazon, Apple, Google (Alphabet), Netflix e Microsoft.

Nas semanas que seguiram ao “crash” de março de 2020, viu-se que pequenos investidores estavam por trás do aumento dos “comportamentos de manada” no mercado de ações. A rápida propagação do efeito mimético possibilitou a chamada recuperação em “V”. O fenômeno foi mais pronunciado no aplicativo Robinhood, um aplicativo de corretagem gratuito para negociação remota de ações nos mercados financeiros. Como destacou o *website* Market Watch (Gold, 2020): “foram esquecidos os quarenta milhões de americanos desempregados, que quarenta por cento das empresas podem não reabrir, e que há um longo caminho pela frente”.

Apontado pelo Market Watch como o aplicativo preferido da geração “*millennials*”, o Robinhood permite executar operações de compra e venda de ações ao toque do polegar. Com o impulso de três milhões de novos clientes no primeiro trimestre, o Robinhood, com sede em Menlo Park (Califórnia), levantou 1,2 bilhão de dólares, e propôs arrecadar outros 280 milhões em uma rodada de financiamento liderada pela Sequoia Capital, um dos grandes fundos de investimento do Vale do Silício. O Robinhood já reunia mais de dez milhões de clientes, com idade média de trinta e um anos. O aplicativo, desde então, tem sido o responsável por impactos inesperados nas negociações de ações. Anthony Denier, executivo chefe da plataforma de negociação concorrente, o Webull, disse ao “New York Post” (Gold, 2020): “(...) como é possível perder?”.

Sarah Ponczek (2020), no artigo *The Alarming Rise of Algorithms*, observou que, após serem “salvos pelas máquinas”, os mercados experimentaram corridas de investidores

em busca de qualquer ação que reivindique “automação”. Os beneficiários foram os gigantes da tecnologia. "Se alguma vez houve a dúvida de que tecnologia e inovação é o futuro de Wall Street, estamos vendo esse futuro agora", declarou Ari Rubenstein, chefe executivo da GTS-Electronic Market Maker (Gold, 2020).

Franco Berardi (2009, p. 33-34) vê nos procedimentos informáticos de recombinação semiótica, o efeito de liquefazer o tempo objetivo necessário à produção da infomercadoria: o semiocapital é capital de fluxo que se coagula em artefatos semióticos. Enquanto o telefone móvel é a ferramenta que torna possível a conexão do trabalho vivo no ciberespaço, o toque do celular chama os trabalhadores a reconectar seu tempo abstrato ao fluxo reticular de dados. O sistema técnico e a rede digital tornaram possível a intensificação do estímulo informático, transmitido da mente social para as mentes individuais; automatismos tecnológicos, financeiros e psíquicos transformam a multidão em um enxame (Berardi, 2009, p. 33-34).

A confluência de traduções entre sistemas semióticos geneticamente diversos, desde o biológico (a cognição humana), ao lógico/matemático (processamento digital), e o processamento eletromagnético, numa permanente dinâmica de “re-mediações” e “pré-mediações” (Grusin, 2015, p. 131), que podem envolver em um mesmo evento semiótico episódios climáticos, efeitos de posicionamento geográfico ou "comportamento de manada”, desejos e emoções.

Entre os motivos de ordem teórica para a investigação da problemática proposta na presente tese está a ampliação dos horizontes científicos da área de estudos das formas de comunicação social contemporânea, especialmente ao propor a discussão, na perspectiva da doutrina triádica da semiose, de um tema relevante e ainda obscuro no campo de estudos da Comunicação Social.

2 METODOLOGIA

[...] o anarquismo, ainda que não seja a mais atraente filosofia política, é, com certeza, um excelente remédio para a epistemologia e a filosofia da ciência (Feyereband, 2011).

Para as ciências da contemporaneidade, os fenômenos sociais são complexos e vinculados a múltiplos corpos de conhecimento que, por sua vez, pertencem a diferentes disciplinas (Jabareen, 2009, p. 49). Por esta razão, uma investigação produtiva de tais fenômenos requer uma abordagem multidisciplinar. A presente pesquisa teórica, qualitativa e multidisciplinar, transita entre os campos das teorias da informação e da semiótica, nutrindo-se de estudos da economia política, da ciência da informação, da sociologia econômica e da microsociologia dos mercados financeiros — no campo de estudos da sociologia da ciência e da técnica (ESCT) —, da pesquisa e desenvolvimento de interfaces de visualização, e de hipóteses e teorias da cognição, da biossemiótica e da filosofia da matemática.

Os métodos qualitativos fornecem ferramentas adaptadas à investigação de fenômenos complexos e multifacetados. Por se tratar de um objeto empírico recente — as fórmulas tecnocientíficas de representação da informação especulativa em mercados eletrônicos —, e considerando a abordagem inovadora, é necessária a fundamentação dos conceitos recorrendo a uma descrição densa.

A presente tese é composta em três camadas sucessivas de abstração e generalização em direção ao núcleo teórico (Santaella, 2000, p. 102; Santaella, 2004, p. 159): (i) prática — de exploração (abdução), seleção de evidências, análise de casos e exemplares, e crítica das hipóteses visando regularidades e generalizações. (ii) específica — depuração conceitual recorrendo à análise de controvérsias entre diferentes abordagens teóricas, tendo em vista os artefatos tecnológico-cognitivos implícitos nos exemplares e casos a serem examinados; (iii) Semiótica — para caracterização, classificação e categorização da morfologia dos processos semióticos examinados.

A semiótica peirceana é, antes de tudo, uma teoria do conhecimento, que desenha, num diagrama lógico, a planta de uma nova fundação para se repensar as eternas e imemoriais interrogações acerca da realidade e da verdade. [...] A semiótica é uma trama de ordenação lógica dos processos de continuidade. O pensamento é o campo privilegiado da continuidade. [...] A semiótica genuína é um limite ideal. No plano real, só ocorrem misturas. [...] A mistura sígnica é parte integrante do pensamento e de todas as manifestações de linguagem (Santaella, 2000, p. 90).

O nível prático busca na literatura técnica e científica casos empíricos significativos, visando à especificidade do fenômeno, os mecanismos semióticos característicos, visando a seleção de “casos e exemplares” produtivos para a análise crítica. O nível específico visa à operacionalização do conceito de “informação especulativa” e a composição do quadro teórico específico para a análise semiótica, com vistas à compreensão dos processos semióticos característicos e o esclarecimento dos problemas assinalados nas questões de pesquisa. O nível semiótico visa a “malha multiforme dos tipos sýgnicos” (Santaella, 2000, p. 90) com o intuito de descrever os processos e mecanismos semióticos característicos a partir da matriz teórica peirceana fundamentada na destacada do campo e explicar os mecanismos semióticos característicos.

O que são “casos e exemplares”? Quais “casos e exemplares” têm potencial de responder às questões de pesquisa e orientar o avanço da investigação? A tecnociência dos mercados financeiros eletrônicos coloca um desafio multifacetado e peculiar por tratar-se de um núcleo de pesquisa reservado, não apenas em função do campo epistêmico avançado, mas também da sua majoritária componente proprietária, e o conseqüente secretismo do ambiente competitivo.

A estratégia de abordagem do objeto empírico consistiu no levantamento e seleção de documentos e literatura produzidos pela P&D da tecnociência especializada, os estudos de interfaces de operação em mercados financeiros eletrônicos, e a seleção criteriosa de “casos” e “exemplares”, ou seja, amostras significativas de fórmulas e artefatos de visualização, de mapeamento de dados e de experimentação cognitiva, enfim os eventos semióticos relevantes para a investigação.

A análise dos documentos buscou identificar o efeito de fórmulas tecnocientíficas decisivas a serem tratados como “eventos” semióticos, e exemplares de instrumentos especializados na mediação sýgnica de operações especulativas nos mercados eletrônicos: mecanismos de mapeamento de mercado, heurísticas especializadas e hábitos de decisão. Estes “exemplares” são objeto de análise de morfologias sýgnicas características. As morfologias sýgnicas são examinadas utilizando o critério das tricotomias peirceanas, utilizadas como ferramenta por meio das quais diferentes aspectos da semiose podem ser distinguidos (Santaella, 2000, p.102).

A validade da análise documental encontra sua fundamentação em argumentos consolidados da pesquisa teórica sobre a área (Unni; Bhamidipati, 1998, p. 19-20 *apud* Preda, 2002, p. 208). Tendo em conta que os sistemas eletrônicos de processamento de documentos e informação “devem ser concebidos para uma eficácia ótima na transmissão de informações,

ao maximizar os fluxos de comunicação e melhorar a produtividade e a aprendizagem organizacional” (Preda, 2002, p. 208).

O papel dos documentos nas organizações econômicas foi recentemente examinado etnograficamente por Richard Harper (1998), que argumentou que os documentos têm de ser vistos na sua relação com os utilizadores; neste aspecto, representam caminhos de ação organizacional e baseiam-se em competências e conhecimentos tácitos [...] (Preda, 2002, p. 208, nossa tradução).

O procedimento de amostragem lançou mão de diferentes modalidades, como descritas por Liamputtong e Ezzi (2005): (i) amostragem proposital, quando a pesquisa qualitativa depende fortemente de estratégias; (ii) amostragem qualitativa, teórica, não probabilística ou de julgamento; (iii) amostragem intencional ou proposital, quando se refere à seleção deliberada de unidades, eventos ou ambientes específicos devido às informações cruciais que eles podem fornecer e que não podem ser obtidas tão bem por outros canais⁴; (iv) amostragem de conveniência, nos casos de exemplares convenientemente acessíveis⁵; (v) amostragem de casos típicos, de desvio, e extremos; (vi) amostragem de caso revelador ou crítico, casos que são especificamente cruciais para a pesquisa, o que significa identificar e obter acesso a um único caso que pode representar um problema ou fenômeno de outra forma inacessível para a pesquisa (estes fornecem dados extremamente valiosos sobre o desconhecido); (vii) amostragem criteriosa, exemplares que atendem a um critério específico que é crucial para a pesquisa e capazes de fornecer informações relevantes para o projeto de pesquisa.

A pesquisa qualitativa preocupa-se com a compreensão aprofundada da questão em exame, por esta razão é crítico que seja capaz de localizar e identificar relatos valiosos das experiências. Por esse motivo, geralmente funciona melhor com um pequeno número de indivíduos [...] Os pesquisadores qualitativos fazem a amostragem por significado, em vez de frequência, [...]. Não estão interessados em quanto, ou quantos, mas em quê. A pesquisa qualitativa examina um "processo", ou os "significados" que as pessoas atribuem às suas próprias situações sociais ou práticas (Liamputtong, Ezzi, 2005, p. 18).

⁴ “[A] lógica e o poder da amostragem intencional residem na seleção de casos ricos em informações para estudo em profundidade”. Casos ricos em informações são indivíduos, eventos ou configurações, enfim, exemplares a partir dos quais os pesquisadores podem aprender extensivamente sobre as questões sob exame. Portanto, o termo "amostragem proposital" é usado. Casos ricos em informações oferecem compreensão e percepções aprofundadas sobre as descobertas, em vez de generalizações empíricas (ver também Miles *et al.* 2014; Seale 2018c) (Liamputtong, Ezzi, 2005, p. 17).

⁵ Esta estratégia difere da amostragem intencional porque não envolve o uso explícito de estruturas conceituais ou características de foco teórico da amostra (Liamputtong, Ezzi, 2005, p. 18).

A abordagem dos estudos e análises reunidos na bibliografia técnica utilizou, inicialmente, procedimentos de fundamentação conceitual como forma de validação ao fornecer “um relato detalhado e cuidadosamente elaborado da área sob investigação” em um processo cíclico de indução, validação e saturação conceitual (Martin, 1986, p. 143). A ênfase nos aspectos qualitativos não implica que a teoria esteja preocupada com afirmações vagas. Por meio dos processos de descrição, definição e especificação de relações, é possível proceder ao manuseio e interpretação rigorosa dos dados (Martin, 1986, p. 143).

Para operacionalizar conceitos, Jabareen (2009) propõe uma técnica que busca gerar, identificar e delinear os elementos que compõem as noções envolvidas. A "descoberta de conceito" refere-se a esse processo estratégico de passar dos “dados” para categorias abstratas. Desta forma, cada um dos conceitos tem seus próprios atributos, características, suposições, limitações, perspectivas distintas e função específica dentro da estrutura conceitual geral de um fenômeno. Combinando-os, compõe-se o quadro teórico e se esclarece o fenômeno representado pelos próprios conceitos:

Ao definir o termo conceito, sigo e adapto a abordagem de Deleuze e Guattari em “O que é filosofia?” (1991), no qual afirmam que “todo conceito tem componentes e é por eles definido” (p. 15). [...] (i) todo conceito tem um contorno irregular definido por seus componentes; (ii) todo conceito tem uma história (iii) todo conceito geralmente contém “bits” ou componentes originados de outros conceitos; (iv) todos os conceitos se relacionam com outros conceitos; (v) um conceito é sempre criado por algo (e não pode ser criado do nada); (vi) todo conceito é “considerado como o ponto de coincidência, condensação ou acumulação de seus próprios componentes” (p. 20); (vii) todo conceito deve ser entendido “em relação a seus próprios componentes, a outros conceitos, ao plano em que é definido e ao problema que se espera que resolva” [...] (Jabareen, 2009, p. 50, nossa tradução).

A revisão do debate em diferentes campos teóricos procurou fundamentar a descrição do fenômeno de forma robusta e precisa, para, então, explorar as formas de representação da informação especulativa em um nível de abstração e generalidade mais elevado, assim como a proposição de hipóteses sobre as estruturas e processos de produção de conhecimento especializado. O conhecimento é considerado como um significado mais codificado que outros significados. Desta forma o conhecimento pressupõe a comunicação de significado.

Distingue-se estágios da comunicação de informações em um espaço social, ou de rede, e a comunicação de significado no espaço vetorial, ou semiótico. O espaço vetorial é considerado como o espaço no qual as relações configuram uma “arquitetura” (Vlieger;

Leydesdorff, 2011, p. 28). A análise semiótica requer, pois, a progressão do espaço de rede para o espaço vetorial.

As noções de “informação especulativa” e “capital semiótico” orientaram a seleção de casos e exemplares produtivos para a análise semiótica. Um exemplo destacado é a composição da imagem em écrans de “visualização do mercado” e as técnicas de cognição situada que utilizam a experimentação com diagramas e grafos especializados. Também são casos significativos as técnicas de construção interpretação de Gráficos de Velas e o desenvolvimento de algoritmos de HFT utilizando treinamento através de Redes Neurais.

Em primeiro lugar, observou-se que a natureza dos documentos primários deve ser diversa, com vistas ao ineditismo da proposta e a extensão do fenômeno, porém direcionada, tendo em conta o foco do estudo, o fenômeno em sua expressão semiótica, e as exigências práticas no levantamento de “casos e exemplares” relevantes constituindo de forma recursiva um conjunto produtivo e suficiente para a fundamentação das análises.

A literatura multidisciplinar selecionada compõe um quadro geral significativo, ainda que não exaustivo, das práticas empíricas da tecnociência especializada existentes no momento da pesquisa. A exploração dos casos e exemplares diz respeito ao processo estratégico de passar dos “dados” presentes na documentação, para categorias abstratas ou conceitos.

A exposição do trabalho em nove seções reflete o padrão de exame tricotômico, ou em tríades, daí as nove seções cada uma delas dividida em três capítulos. As subdivisões de cada uma das seções repetem o mesmo padrão. As primeiras três seções são introdutórias. As Seções 4, 5 e 6 elaboram um aspecto do fenômeno em seu caráter factual ou existente. As Seções 7, 8 descevem os conceitos de “operadores cibernéticos”, “ecologia especulativa”, e a Seção 9 descreve o conceito de capital semiótico e examina as implicações para a compreensão do fenômeno.

2.1 Objetivo geral

O objetivo geral é explicar a composição semiótica dos artefatos cognitivos especializados, identificar os tipos de sistemas de signos envolvidos, e os mecanismos semióticos característicos da composição tecnológico-cognitiva dos mercados especulativos eletrônicos, em um arco histórico determinado e tendo em mente as limitações práticas de sua execução.

A pesquisa visa contribuir para o esclarecimento das dinâmicas semióticas que integram ou associam os diferentes sistemas representacionais para a composição dos mercados especulativos eletrônicos, examinando a arquitetura de comunicação, os artefatos cognitivos especializados e os mecanismos semióticos em atuação no complexo tecnológico de mediação da informação especulativa.

No campo de estudos da comunicação social, buscou-se o levantamento e exame de artefatos tecnológico-cognitivos especializados em mercados especulativos eletrônicos em seu contexto histórico para, então, elaborar de uma morfologia das dinâmicas semióticas características, implícitas nas mediações da informação especulativa no ecossistema cibernético de especulação eletrônica, procurando identificar aqueles mecanismos semióticos especializados na captura de uma forma de valor epistêmico especializado, uma modalidade de “capital semiótico”.

2.2 Objetivos específicos

O estudo propõe identificar, descrever e analisar as modalidades de interação semiótica entre os diferentes sistemas representativos para composição do signo “mercado” visando explicar as formas de atuação dos artefatos cognitivos especializados em aproximações sucessivas, inicialmente observando os modos de organização de modos de comunicação para, em seguida, examinar os sistemas de códigos e, em uma camada subjacente, a ação dos signos.

Além de examinar as modalidades características do trânsito sógnico no composto sociotécnico e seus efeitos práticos, o estudo procura identificar, descrever e caracterizar formas especializadas de composição de artefatos cognitivos e as formas peculiares de organização das cadeias sógnicas nos processos de semiose, buscando compreender os efeitos do “poder de gerar Interpretantes”, ou seja, a ação dos signos na ecologia especulativa.

A análise da literatura teórica volta-se para os campos da Comunicação Social, da Semiótica, das Ciências da Cognição, e Cibernética, visando operacionalizar os conceitos chave no quadro da investigação proposta pela tese — informação especulativa e capital semiótico.

Esclarecer os efeitos semióticos, ou a forma de atuação dos mecanismos que propomos explicar, depende da operacionalização das noções de: comunicação, artefatos cognitivos, e ecologia especulativa. O estudo dos fenômenos semióticos visa a profundidade nas descrições e a abrangência nas generalizações.

Para tanto, o estudo pretende: (i) examinar as formas de composição de artefatos cognitivos especializados na ecologia especulativa; (ii) identificar de que maneira os operadores e mecanismos semióticos interagem nas mediações da informação especulativa; e (iii) indagar se o conceito de capital semiótico pode apontar novas formas de captura do valor na cibernética especulativa.

2.3 Organização e procedimentos de pesquisa

Após a proposição do problema de pesquisa na Introdução (Seção 1), a Metodologia (Seção 2), e a perspectiva teórica da semiótica empregada no estudo (Seção 3), inicia-se com a Seção 4 um movimento exploratório de relatos e estudos da evolução dos modos de organização sociotécnica especializada: os “mercados financeiros eletrônicos”. Trata-se de um mapeamento do objeto empírico enquanto fenômeno semiótico em sua expressão social em determinado arco histórico destacando técnicas e tecnologias, ou seja, as “pragmáticas” tecnológico-cognitivas características. As tecnociências dirigidas a inovações tecnológica para operações nos mercados financeiros eletrônicos são desenvolvidas tanto em empresas especializadas na informação financeira dirigida às Bolsas de Valores como em centros universitários, mas também por agentes autônomos e consultorias.

Os relatos de P&D reunidos nos levantamentos de documentos técnicos e da literatura especializada foram selecionados nos seguintes periódicos científicos: arXiv, Journal of Forecasting (Wiley), Journal of Information Science and Technology Management (Scopus); em relatórios de pesquisas de empresas — J.P. Morgan AI Research Department; e publicações de departamentos universitários de pesquisa — Department of Management, Technology and Economics (Zurick Suíça), Department of Operations and Information Management (University of Connecticut), Information and Decision Sciences Department (University of Minnesota), Institute of Risk Analysis, Prediction and Management (Shenzhen, China), School Of Business and Economics (Universidade de Amsterdam), School of Economics (Universidade de Hyderabad).

O levantamento, no âmbito da tecnociência de representação da informação especulativa, resultou na seleção dos seguintes artigos que figuram entre os documentos técnicos examinados: Bapna *et al.*, 2004; Bhandari, 2017; Borch, 2016; Borovkova; Tsiamas, 2019; Buehler *et al.*, 2018; Cohen *et al.*, 2019a; 2019b; De La Maza, 2018; Karppi; Crawford, 2016; Korobilis; Panetuzzo, 2020a; 2020b; Kukreti *et al.*, 2020; Nesbitt; Barrass, 2004; Nison, 1991; Ruggiero, 1997; Samuel, 2017; Seuken *et al.*, 2012; Schinckus, 2010; Teschner

et al., 2015. O levantamento documental foi confrontado aos relatos de levantamentos sistemáticos das formas especializadas da cognição situada realizados por um segmento destacado da sociologia econômica, em especial a microssociologia das operações em mercados especulativos eletrônicos (Bekar; Carlaw, 2018; Davis, 2006; Knorr Cetina, Karin; Bruegger, 2000a, 2000b, 2001; Mackenzie, 2018, 2023; Muniesa, 2012; Paraná, 2018; Preda, 2006; Thompson, 2016; Thompson, 2009, 2013; Zaloom, 2003, 2009, entre outros).

O procedimento de amostragem dos documentos — exemplos de imagens individuais, diagramas, grafos e arquitetura conceitual de aparatos tecnológicos — foi iterativo, pois procurou um movimento constante entre os conceitos e os “dados” (os casos e exemplos documentados), o que exigiu “uma comparação constante entre os tipos de evidências visando, assim, controlar o adensamento conceitual e o controle do escopo” (Jabareen, 2009, p. 53).

Paralelamente se constrói uma descrição densa dos exemplares e eventos semióticos com a finalidade de caracterização, categorização e classificação da morfologia dos processos característicos para, então, inferir sobre as maneiras pelas quais os mecanismos semióticos especializados atuam na mediação da informação especulativa. Os arquivos obtidos nos levantamentos da literatura e documentação foram reunidos no *software* de análise qualitativa Atlas.ti, cujos recursos de organização da classificação, indexação e gerenciamento dos documentos foram utilizados para “codificação” de buscas. Não foram utilizadas as ferramentas disponíveis no *software* Atlas.ti de IA (Open AI).

Os dois primeiros movimentos do estudo, as Seções 4 e 5, constituem uma primeira etapa com ênfase descritiva. Os eventos semióticos visados — o objeto de estudo — se encontram implícitos nas operações tecnológico-cognitivas. Estas seções têm por objetivo a construção do objeto de estudo ao distinguir as heurísticas, os artefatos cognitivos, e os aparatos tecnológicos (máquinas e processos eletroeletrônicos) que compõe a ecologia especulativa com ênfase nos aspectos peculiares da comunicação de significados. No entanto, a análise das dinâmicas semióticas da significação em operações tecnológico-cognitivas e seus mecanismos no espaço morfológico de eventos semióticos requer uma elaboração detalhada que é conduzida nas seções seguintes.

O objetivo específico da Seção 4 é, através de uma descrição densa, identificar e selecionar um conjunto de casos significativos para delimitar o fenômeno semiótico especializado, peculiar à atividade especulativa. A seção delimita o objeto de estudo em seu contexto histórico — do desenvolvimento das agências de notícias especializadas à introdução de cabos submarinos de transmissão de sinais eletromagnéticos entre ambos os lados do

oceano Atlântico até a emergência das redes globais de negociação eletrônica. O movimento destaca as descrições e análises sobre a emergência de instrumentos tecnológicos e práticas inovadoras dirigidas à composição da “informação especulativa”.

A Seção 5 visa uma delimitação do objeto empírico que permita a seleção e identificação de exemplares significativos do composto tecnológico-cognitivo desenvolvido pela tecnociência de operação especulativa em mercados eletrônicos. O objetivo é capturar os modos semióticos que tensionam os processos representacionais e interpretativos implícitos nas mediações da informação especulativa. O objetivo específico da Seção 5 é operacionalizar conceitos semióticos chave em relação às composições e dinâmicas tecnológico-cognitivas que serão examinadas em busca dos mecanismos semióticos característicos, aqueles que modificam as habilidades cognitivas em operações especulativas.

A depuração de formas de configuração sociotécnica para representação da informação especulativa, inicialmente introduzidas com o desenvolvimento do sistema Ticker e a complexidade semiótica do Gráfico de Velas (*Candlestick Chart*) encaminham a pesquisa para o exame de camadas semióticas mais profundas a fim de responder às indagações da problemática proposta.

As Seções de 6, 7 e 8, com ênfase explicativa, têm por objetivo caracterizar, categorizar e relacionar os modos de composição dos artefatos tecnológicos, técnicos e cognitivos desenvolvidos pela “tecnociência especulativa”, como apresentados nos documentos técnicos selecionados e no levantamento da literatura. O objetivo é explicar o funcionamento semiótico das técnicas heurísticas de captura de uma forma especializada de informação especulativa. Examina-se o espaço morfológico dos eventos semióticos — o mercado, os operadores e a ecologia especulativa — a fim de descrever os mecanismos semióticos peculiares implícitos na cibernética especulativa.

Estas seções desenvolvem três modos de análise semiótica. No primeiro movimento, a ênfase está na análise da natureza intrínseca do signo, sua expressão como Quali-signo especulativo. No segundo movimento, a ênfase está nos tipos de relação do signo com seu objeto, a cibernética da informação especulativa existente. E, no terceiro, as formas como os signos se relacionam com seus Interpretantes: a captura do capital semiótico.

A Seção 6 se dedica à análise de instâncias de mediação decisivas para a composição das novas dinâmicas tecnológico-cognitivas: (i) as tecnologias de mediação da informação especulativa; (ii) a composição das telas de negociação nos terminais especializados com desdobramentos em aplicativos de telefonia móvel; (iii) o diagrama da vela, um instrumento diagramático de experimentação cognitiva. A Seção 7 examina a complexidade da cibernética

especulativa, os paradoxos da representação e o estatuto dos operadores. O objetivo específico da Seção 8 é examinar a hipótese do capital semiótico em um quadro teórico específico. A Seção 9 tem por objetivo explicar o modo como os artefatos semióticos especulativos combinam enquadramento, medida, estrutura de decisão (heurística), a aparatos eletrônicos e sistemas de computação para capturar uma forma peculiar de efeito semiótico: a captura do capital semiótico.

3 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

A completa separação entre sujeito e objeto é o grande desafio das ciências cognitivas (Brier, 2006, p. 4), as observações da etologia demonstraram que, de alguma forma, os seres vivos criam a “realidade” em que vivem. O conceito cibernético da mente de Gregory Bateson é um sistema de retroalimentação de diferenças. Informação é a diferença que faz a diferença.

A concepção de Bateson é um avanço em relação à cibernética de primeira ordem de Wiener, porém não explica quem é o observador que observa. Já, a cibernética de segunda ordem, proposta por von Foerster, define informação como algo que um observador observa, criada internamente num sistema autopoiético que formou acoplamentos estruturais em reação a perturbações do ambiente (Brier, 2006, p. 5):

Esta explicação representa um avanço em relação às teorias objetivistas, denotativas e lógicas da informação e da linguagem, e avança em direção a teorias mais construtivistas, indo além do construtivismo social, [...] começando pela biologia e daí avançando para a sociologia. [...] Tal como Jakob von Uexküll, e Maturana e Varela, assim como von Foerster têm dificuldade em estabelecer um universo comum porque as suas teorias são muito bioconstrutivistas no seu ponto de partida. Eles partem da organização e cognição dos sistemas vivos e refletem sobre a ciência a partir deste ponto. Quando Maturana e Varela falam de realidade, veem um multiverso, não um universo. Ao falar sobre comunicação, eles desenvolvem uma teoria de acoplamentos estruturais recíprocos e mútuos que chamam de linguagem, ou seja, a coordenação de coordenações de comportamento (Brier, 2006, p. 5, nossa tradução).

Na semiótica triádica, pragmática e evolucionista de Peirce, a fenomenologia está integrada na teoria triádica da semiose. As três categorias ontológicas fundamentais e irreduzíveis — Primeiridade, Secundidade e Terceiridade — são eixos universais entre os mundos interior e exterior (Brier, 2006, p. 8). Ele está, portanto, abandonando a visão mecanicista da matéria como “morta”, e governada deterministicamente por leis matemáticas e não probabilísticas. A matéria tem na Primeiridade um aspecto interno de sentimento vivo, uma visão hilozoísta compartilhada com Aristóteles (Brier, 2006, p. 8).

O paradigma de Peirce, portanto, é capaz de abranger tanto a linguagem humana como toda a comunicação de signos biológicos e penetrar através da química até a física e o desenvolvimento do universo em seus estágios protossemióticos, especialmente se puder ser combinado com os resultados em cibernética e ciência da informação que foram alcançados desde sua morte. Peirce considera todo o processo de desenvolvimento dos signos ao longo da história, bem como dos seres vivos através da evolução. [...] A realidade, tanto na sua totalidade como nas suas manifestações locais, não

pode ser reduzida a algo simples, determinístico ou aleatório, material ou espiritual, nem estar contida numa formulação linguística ou matemática. *A mente espontânea, intencional e antecipatória é uma parte irreduzível dessa mesma realidade.* Nunca seremos capazes de separar completamente sujeito e objeto, nem para a nossa própria ciência nem para os sistemas intencionais que estudamos (Brier, 2006, p. 7-8, nossa tradução, nossa ênfase).

Para demonstrar como a semiose nos permite conceber o significado de maneira processual, Atã e Queiroz (2016) utilizam o exemplo de um terremoto, o evento geológico, para ilustrar a ausência de poder explanatório das descrições diádicas. Se o terremoto é um Signo S, a descrição diádica do movimento na superfície que destrói edificações é S-O (A); ou a dissipação de energia em consequência do desequilíbrio na junção das placas tectônicas é S-O (B). Ao descrever o processo sígnico de forma diádica, a significação está reduzida à declaração. Agora considerando o modelo triádico o processo de significação é dependente do Interpretante, isto é, o processo de significação produz efeitos. A seleção de A ou B depende do hábito (A ou B), e dependente do Objeto (O) que restringe o processo semiótico.

Ademais, a concepção de continuidade, ou sinequismo, da semiose concebida como tríade irreduzível, e em permanente evolução, fornece a um só tempo um quadro teórico profundo, geral e consistente para interpretação do processo de comunicação entre entidades diversas de forma integrada e contínua entrelaçando diferentes sistemas representacionais.

A escolha do modelo triádico para a classificação das formas sígnicas especializadas em mercados especulativos eletrônicos também permite compreender a composição semiótica em um quadro teórico dinâmico, abrangente e, ao mesmo tempo, preciso, para alcançar o fenômeno enquanto um “todo vivo”, “uma forma global viva” (Knorr Cetina; Bruegger, 2002a, p. 390).

Esta nova abordagem busca revelar formas de organização da informação especulativa não descritas anteriormente. Instrumentos teóricos acurados da semiótica peirceana permitem a captura e descrição de dinâmicas de composição de instanciações sígnicas complexas. Por outro lado, Pasquinelli (2011, p. 4) argumenta que falta um terreno comum entre os estudos de mídia, economia política, máquinas de Turing, e o marxismo:

Desde os tempos de Smith, Ricardo e Marx, o capital é claramente uma forma de computação. Os aparatos do capital descrevem por si próprios um sistema matemático complexo. Após a Segunda Guerra Mundial, a dimensão numérica do capital foi associada à dimensão numérica da cibernética e das máquinas de computação, gradualmente incluindo também as futuras formas de inteligência aumentada (Pasquinelli, 2014, p. 6, nossa tradução).

Charles Babbage (1882 *apud* Pasquinelli, 2014, p. 10) definiu a máquina como a “divisão do trabalho mental coletivo” — cada operação é direcionada para o uso de uma só ferramenta: “o conjunto operante de todas as ferramentas postas em movimento por um único motor constitui uma máquina”. Foi graças às aplicações das máquinas e do vapor que a divisão do trabalho assumiu tais dimensões, e a grande indústria, separada do solo nacional, dependendo unicamente do mercado mundial, das trocas internacionais, caminhou para a divisão internacional do trabalho (Pasquinelli, 2011, p. 10).

Enfim, a máquina exerce tal influência sobre a divisão do trabalho, que, quando, na fabricação de um produto qualquer, encontra-se algum meio para produzir mecanicamente partes dele, a sua fabricação se divide imediatamente em duas gestões, independentes uma da outra (Marx, 1847) (Pasquinelli, 2011, p. 6, nossa tradução).

Máquinas informacionais também são a cristalização de tensões sociais, quando a intuição política considera as relações, e conflitos, sociais “substituídas” por máquinas informacionais, implícito nas teorias da “sociedade da informação” ou “sociedade do conhecimento”, ou ainda da “sociedade em rede” (Pasquinelli, 2011, p. 6-7).

O conceito de informação de Stonier (1996; 2005) se mostra compatível com a doutrina sinequística da semiose de C. S. Peirce, e abre caminho para a aproximação dos conceitos de informação e processo sógnico. A imprecisão conceitual na teoria matemática da comunicação tem sua raiz na associação da equação de Shannon à equação termodinâmica de Boltzmann, observa Stonier (2000, p. 55): “Ambas as são simbolicamente isomórficas, porém as respectivas equações têm pouco em comum”.

Enquanto em termodinâmica o macroestado é aquilo que é empiricamente mensurável; o microestado é um construto teórico. Em termodinâmica, microestados podem possuir realidade física, mas microestados individuais não podem ser medidos. É nesse sentido que microestado é diferente de mensagem. Inversamente, uma mensagem é concreta e definível; em contraste, o conjunto de todas as mensagens possíveis que poderia haver sido enviada, com sentido e sem sentido, que é o construto teórico. A chave para a articulação entre a noção de cibernética e a doutrina peirceana é fornecida pelo conceito de informação de Stonier. No paradigma pragmático, o efeito é um construto teórico, o universo do logicamente possível: a consequência se a proposição fosse levada ao limite (Peirce, 1995, p.291-297).

Shannon deveria ter restringido o termo “entropia” para a propriedade do conjunto e não estendê-lo à mensagem ela mesma (Stonier, 2000, p.55). A imprecisão fica evidente quando afirmam: “A informação ser medida pela entropia é, na verdade, natural quando

lembramos que informação, na teoria da comunicação, está associada com o grau da liberdade de escolha na construção de mensagens (Shannon; Weaver, 1964, p. 12)”. Portanto, Shannon e Weaver consideram que uma situação que é altamente organizada “não é caracterizada por um alto grau randômico ou de escolha, isto é, a informação (ou entropia) é baixa” (Shannon; Weaver, 1964, p. 12):

Desordem fornece “potencial de informação” (Cairns-Smith). Contudo, desorganizar um sistema o faz perder informação, porém, desordem pode fornecer o mecanismo para a alteração da estrutura do sistema, de tal forma a permitir que uma “mutação” tenha lugar. O termo “potencial de informação” utilizado por engenheiros de comunicação deveria ser substituído por um termo mais apropriado, como potencial de “mutação” usado por biólogos (Stonier, 2000, p. 54, nossa tradução).

A teoria matemática de Shannon é útil para entender e operar com os aspectos sintáticos da linguagem, mas não alcança os problemas da compreensão semântica. O significado é função de contexto, o que implica analisar o “ambiente informacional” de uma palavra em particular, ou outra unidade semântica (Stonier, 2000, p. 57): “Um tratamento matemático totalmente diferente é requerido para alcançar este propósito”.

Ao debruçarmos sobre as formas da semiose presentes no fenômeno cognitivo característico da cibernética especulativa, estamos interessados nos modos de comunicação de formas, significados e hábitos, experimentados ou vivenciados, nas mediações da informação especulativa. Portanto, é necessário esclarecer as premissas que determinam o contexto da presente investigação — as formas de interação homem e máquina. A revisão do debate teórico basilar procura esclarecer os conceitos centrais articulados na pesquisa.

A complexidade ecológica é um modelo de compreensão das interações entre sistemas que ganha força para o exame de ambientes intrincados e dinâmicos (Emmeche; Kull, 2011; Hutchins, 2010). Contudo, é necessário situar a metáfora "ecologia de mercados especulativos" em um paradigma comunicacional adequado, “os domínios mineral, orgânico e tecnológico não podem ser facilmente comparados, traduzidos e acoplados uns aos outros” (Pasquinelli, 2011, p. 52).

Por outro lado, é também necessário considerar que o uso da noção de rede gera frequentes mal-entendidos sobre onde termina a teoria de redes e começa a metodologia de análise de redes (Borgatti; Lopez-Kidwell, 2011, p. 54). Concepções realistas consideram múltiplas redes como significando múltiplos grupos. Para nominalistas, as redes surgem quando você as define, mas, neste caso, não é a rede que emerge, mas sim os laços. Outra confusão tem a ver com os múltiplos níveis e modalidades de análise.

É prudente, portanto, esclarecer o modo como as noções dos modelos biológicos podem ser empregados para explicar os mercados eletrônicos como uma ecologia cibernética observando o critério de distinção entre realismo e nominalismo com um horizonte de determinação final “especulativo”, gerando formas de cristalização, ou condensação, do trabalho mental coletivo na forma de “capital semiótico”.

Brier e Joslyn (2013) explicam que, assim como a teoria de sistemas, o materialismo dialético tentou produzir teorias explicativas, tal como na teoria da informação cibernética e na teoria do sistema autopoietico de Niklas Luhmann (1995), enquanto a teoria geral de sistemas de Von Bertalanffy (1976; 1968) “baseia-se numa espécie de organicismo e materialismo dialético, combinando materialismo natural e histórico” (Brier e Joslyn, 2013). Como a execução de códigos e as relações de controle, isto é, as ações de sistemas de signos, se relacionam com a origem da vida?

Que os sistemas vivos não sejam máquinas criadas por um ser mais consciente e inteligente é fundamental para o paradigma das ciências naturais. A vida evoluiu a partir de um mundo que — até agora pensamos — pode ser descrito suficientemente pela física e pela química, abstendo da vida que a biologia foi inventada para descrever (antes de ser reduzida apenas à química molecular e à genética). Além disso, a partir da evolução da vida, a consciência emerge. Poucos negariam esta descrição do mundo (Brier, Joslyn, 2013, p. 155, nossa tradução).

Brier e Joslyn (2013, p.13) apontam que dificuldades emergem de fundamentações que confundem a descrição da evolução com uma teoria de como a vida e a consciência surgiram, e de que consistem estes fenômenos, como é o caso das teorias emergentistas “que procuram explicar a evolução, [incluídos] os hiperciclos de Eigen (1992), os *loops* auto-catalíticos auto-organizados de Kauffman (1993), bem como a autopoiese de Varela e Maturana (1974) e Maturana e Varela (1980; 1986)”. Estes últimos criaram seu próprio vocabulário, como Peirce, para se distanciarem dos paradigmas existentes.

Farias (1999) aborda a polêmica solução de Peirce para o problema da dicotomia mente/matéria ao propor o *continuum* semiótico a fim de tratar fenômenos inteligentes. A postura pansemiótica, diversa do pan-psiquismo, pretende ser o quadro mais abrangente possível para descrição de fenômenos ligados à cognição. A teoria deve ser capaz de lidar com todo tipo de sistema passível de ser identificado como usuário de signos, dos mais simples aos mais complexos:

Neste sentido, uma das vantagens da descrição pansemiótica é exatamente sua capacidade de descrever fenômenos inteligentes em estruturas extremamente simples como organismos unicelulares ou mesmo moléculas. [...] Segundo uma postura semiótica, qualquer tipo de sistema deve ser considerado, a princípio, como potencial usuário de signos. Devemos partir da hipótese de que todo e qualquer sistema deve possuir uma certa tendência para adquirir hábitos, embora alguns destes sistemas possam estar paralisados por hábitos fixos e rígidos. Esta rigidez dificultaria enormemente (ou mesmo impediria) a ação do signo, o que faz com que tais sistemas não possam ser considerados como usuários de signos. [...] Uma vez que hábitos, e mesmo uma tendência intrínseca para perdê-los, são propriedades primárias (cf. CP 6.101), podemos dizer que o que realmente diferencia um sistema usuário de signos é a efetiva mudança ou quebra de hábitos. Esta capacidade para modificar seus hábitos deve estar necessariamente presente em qualquer sistema usuário de signos, embora possa se apresentar em graus e níveis diferentes (Farias, 1999, p. 14).

Farias (1999, p. 14-15) propõe uma abordagem multi-estratificada para explicar a transição entre sistemas rígidos (matéria) e sistemas usuários de signos (mente). Trata-se, na verdade, de explicar em que medida certos sistemas podem ser considerados usuários de signos. A concepção de estruturas tricotômicas da doutrina peirceana dos signos oferece as chaves para a compreensão de sistemas altamente complexos. Considerando que estes sistemas “são provavelmente signos bastante complexos — ou mesmo compósitos relativamente estáveis de signos, [a hipótese] é que poderíamos basear esta análise na estrutura tri-tricotômica das 10 classes de signos, ou mesmo na estrutura deca-tricotômica das 66 classes” (Farias, 1999, p. 14-15).

Resta considerar como as descrições dos estudos microsociológicos de operações de negociação em mercados financeiros sob a ótica da TAR podem ser compatíveis à doutrina peirceana do signo e contribuir ao estudo do fenômeno semiótico. A crítica de Nöth (2014) à teoria Ator-Rede, como proposta por Bruno Latour (1994) quando este define objetos como agentes mediadores, oferece uma chave integradora das descrições microsociológicas dos mercados financeiros e a semiótica peirceana: “de fato, [Bruno Latour] fala de signos, [...] fala de signos sem o saber”. Um Signo, na reflexão avançada de Peirce, é um mediador entre o objeto, que ele representa, e o Interpretante, que ele cria (Nöth, 2014).

É disso que Peirce falou em 1905, quando escreveu: “*All my notions are too narrow. Instead of ‘Signs,’ ought I not to say ‘Medium?’*” (MS 339). No momento em que os semioticistas se dão conta de que Latour fala de signos sem o saber, a discordância se reduz a uma questão de terminologia. Mas assim que os semioticistas reconhecem que Latour fala de Signos, quando fala de mediação, eles têm muito a apreender com a teoria Ator-Rede latouriana (Nöth, 2014).

Nöth (2014) argumenta que a TAR mostra de maneira exemplar como e em que sentido instrumentos não-humanos “agem” como “actantes” em interações com humanos. A possibilidade do trânsito interdisciplinar passa, por um lado, “por entender o ponto cego da TAR” (Nöth, 2014), que se encontra na redução do conceito de “signo” aos signos verbais, e os opor aos objetos.

Abrindo mão dos preconceitos, as habilidades cognitivas caminham em todas as direções (Knnor-Cetina, 1981). O grande abismo é apenas um posto de fronteira, burocráticos e policiados. [...] Se afastamos as causas mentais rapidamente as substituímos por causas materiais, entre superestrutura e infraestrutura. Não é empiricamente verificável já que temos um abismo entre grandes tendências econômicas e inovações cognitivas. A única maneira de escapar a dicotomia materialista/mentalista é procurar alternativas mais modestas e parcimoniosas. [...] As melhores hipóteses são aquelas que levam em consideração a escrita e a habilidade de produzir imagens. São, ao mesmo tempo, materiais, mundanas e disseminadas. O melhor caminho de investigação se encontra nas modificações simples do modo em que grupos de pessoas discutem usando papel, signos, impressões e diagramas (Latour, 1986, p. 3, nossa tradução).

Latour (1994, p.43) usa o conceito de “*script*” (emprestado das ciências cognitivas) para descrever o papel desta chave na vida cotidiana dos seus usuários como um “programa de ação” (Nöth, 2014). Do ponto de vista da semiótica peirceana, os “objetos” descritos como agentes e mediadores, não são de maneira alguma não-signos. Eles são de fato nada mais do que signos também, é o que argumenta Nöth:

O mundo dos “signos” não pode ser reduzido ao reino das palavras. De Peirce aprendemos que “o mundo inteiro está permeado de signos, se é que ele não se compõe exclusivamente de signos” (CP 5.448, nota de rodapé). [...] Latour, de fato, fala de signos, quando fala de objetos como agentes e mediadores. É isso que um Signo é: um mediador entre o objeto, que ele representa, e o Interpretante, que ele cria (Nöth, 2014).

Como o conceito de mediação pode ser aplicado à informação especulativa? Para chegar ao conceito de mediação no quadro semiótico peirceano, Nöth (2011b, p. 446) percorre a evolução do termo representação, representar e Representamen, que Peirce definiu como a principal função ou agência de um signo ou representação: “Ao longo do continuado esforço de precisão na elaboração conceitual da doutrina triádica, a extensão do conceito de Representamen em 1902 desafia a noção de representação em processos além de mentes humanas”.

Segundo Nöth (2011b, p. 464), o exame da faculdade de auto-reprodução biológica do girassol (CP 2.274, Ca. 1902), considerada apenas como hipótese em 1873, faculdade que faz do girassol um Representamen do sol, desafia a terminologia derivada da noção de representação, afinal, uma tríade genuína está mais bem expressa no termo mediação: uma vez que “uma tríade genuína está inteiramente separada desses mundos e existe no universo das representações. [...] Ora, isto não é uma questão de fato, já que o pensamento é geral, nem uma questão de direito (CP 1.480, 1896)”. O exemplo mais esclarecedor surge nas reconsiderações de Peirce em 1905, ao considerar o modo de representação tipicamente associado à forma do agenciamento praticado por advogados e congressistas (Nöth, 2011b, p. 464).

O que Peirce também descobre na sua reconsideração de 1905 é que a agência de advogados, agentes ou congressistas, difere da agência do Signo num aspecto importante: enquanto o Signo não muda o seu objeto ao representá-lo, os políticos e os advogados agem com o propósito de influenciar e melhorar a vida daqueles que representa: “De um representante legislativo espera-se, pelo contrário, nas suas funções, melhorar a condição dos seus eleitores; e espera-se que qualquer tipo de advogado, mesmo que não tenha poder discricionário, afete a condição de seu mandante” (SS 193, 1905). Isto significa que o sentido de representar neste uso não-semiótico não expressa a ideia de uma relação genuinamente triádica. [...] Na medida em que os advogados influenciam o destino dos seus clientes, eles estão envolvidos em ações diádicas e não em ações genuinamente triádicas (Nöth, 2011a, p. 467).

O plano de Peirce, em 1898, era adotar a terminologia mediação e *medium* por duas razões. Primeiro, para abarcar o sentido que antes era denotado pelos conceitos de Signo e Representamen e, além disso, denotar a categoria fenomenológica da Terceiridade (Nöth, 2011b, p. 464).

Por volta de 1890, a representação caracteriza a agência de mediação pela qual um terceiro interage com um primeiro e um segundo na semiose cognitiva: “É a consciência imediata que é preeminentemente a primeira, a coisa morta externa que é preeminentemente segunda. Da mesma forma, é evidentemente a representação mediadora entre estes dois que é preeminentemente terceira [...]. O primeiro é o agente, o segundo o paciente, o terceiro é a ação pela qual o primeiro influencia o último” (CP 1.361) (Nöth, 2011a, p. 467)

Ainda segundo Nöth (2014, p.468), mesmo que Peirce não tenha traçado de forma consistente o percurso evolucionário de sua terminologia, os neologismos expressavam a busca de ampliação do alcance da semiótica, e “o conceito de mediação parecia ser a única

forma de alcançar a generalidade desejada”. Um exemplo esclarecedor dessa busca se encontra na classificação de enunciados no modo imperativo, como “Cuidado!” ou “Olha!”, onde se demonstra os desafios enfrentados na evolução terminológica.

Sucessivos refinamentos abordaram este modo de semioticidade que inicialmente fora restrito à classe dos Legi-signos Indexicais Dicientes, quando considerados como uma instância individual de um enunciado específico, um Sin-signo Dicente (CP 2.265, 1903). Estas características [denotadas em enunciados do modo imperativo] dificilmente são “representativas” no sentido tradicional, razão pela qual fenômenos semióticos deste tipo têm sido frequentemente definidos como Signos [...], um termo que Peirce menciona, mas não adota, em vez disso, utiliza meio de comunicação (*media of communication*) (Nöth, 2011a, p. 468).

Outro caso esclarecedor, proposto por Peirce, se encontra no exemplo da melodia considerada “como um excitante” de um sentimento (Nöth, 2014, p. 468). Na classificação de 1903, e confirmada em 1904, o fenômeno semiótico teria sido subsumido na classe de Quali-signos Remáticos Icônicos — “um sentimento despertado por uma peça musical considerada como representando o que o compositor pretendia — (CP 8.335, 1904)”. Contudo, não seria contra o espírito da argumentação de Peirce acrescentar que Quase-signo seria o termo apropriado aqui (Nöth, 2014, p. 468).

A observação é sintomática do uso que Peirce faz do conceito de signo em geral. Embora expresse dúvidas quanto à sua adequação em todos os casos limítrofes, ele utiliza-a, no entanto, porque considera conceitos demasiado amplos de maior utilidade teórica do que conceitos demasiado restritos. No entanto, o conceito de meio (*medium*) é ainda mais amplo que o de signo. Um mediador faz a mediação entre duas outras partes. [...] De acordo com Peirce, todos os três correlatos do signo medeiam de maneiras diferentes [...]. O Signo faz a mediação entre o seu objeto e o seu Interpretante [...]. O objeto é um mediador num sentido diferente, pois ele próprio é um signo [...], e o Interpretante faz a mediação entre o Signo e o seu Objeto. As diferenças entre os três tipos de mediação são as diferenças entre perspectivas semióticas [...] (Nöth, 2011a, p. 468-469).

O próximo passo, no presente esclarecimento teórico, se encontra no debate acerca da noção de comunicação. A controvérsia se situa na contra-argumentação de Mats Bergman (2000) à concepção de Richard Parmentier (1985) em “Signs' place in medias res: Peirce's concept of semiotic mediation”, e “Signs in society: studies in semiotic anthropology” (1994), envolvendo o problema da forma comunicada na doutrina peirceana do Signo.

A controvérsia, aqui sumariada, é relevante em dois sentidos. Por um lado, fundamenta a noção de comunicação utilizada na presente investigação. Por outro lado,

Bergman lança luz sobre questões basilares para a compreensão da doutrina peirceana que nos conduzem ao conceito de sinequismo e o significado pragmático de mente.

Além do enfrentamento aos argumentos de Parmentier (1985, 1994), Bergman aponta para algumas problemáticas cruciais que devem ser assinaladas, como as críticas de James Liszka (1996), Joseph Ransdell (1981), Jørgen Johansen (1993), Nicholas Rescher (1998), Vincent Colapietro (1995), entre outros, que, contudo, não fazem parte do escopo da presente investigação.

Não há como negar que Parmentier faz muitas observações precisas sobre o foco e as limitações da concepção de Peirce. Em geral, no entanto, as afirmações de Parmentier ameaçam invalidar as tentativas de incorporar os comentários esparsos de Peirce em uma teoria filosófica ou semiótica da comunicação (tal como é apresentada por Johansen [1993a] e proposta por Colapietro [1995], por exemplo), com exceção de um estudo estritamente lógico da transmissão da verdade. Em particular, o ideal de mediação transparente parece transformar a ideia de comunicação de Peirce em um modelo ingênuo de transmissão, que simplesmente não é viável após um século de filosofia linguística e semiótica (Bergman, 2000, p. 233, nossa tradução).

Bergman (2000, p. 234) aponta uma série de omissões no relato de Parmentier: “em particular, ele parece ignorar certas possibilidades de conectar a definição comunicativa de semiose a outras preocupações peirceanas, como as de seu pragmatismo”. O argumento de que estas são questões secundárias na teoria verdadeiramente científica dos signos implica restringir a semiótica à gramática e à crítica (Bergman, 2000, p. 234).

No entanto, o valor potencial de adotar uma perspectiva mais ampla é colocar em evidência certas passagens sugestivas nos escritos de Peirce, onde se encontram indicações sobre como suas ideias, reconhecidamente esquemáticas, poderiam ser desenvolvidas em uma perspectiva comunicativa mais completa (Bergman, 2000, p. 234), evitando limitar o escopo de sua teoria dos signos. Sobretudo, este caminho abre uma via surpreendente dentro dos parâmetros da semiótica de Peirce (Bergman, 2000, p. 234), embora Bergman confesse que isto requeira uma interpretação bastante liberal de muitas das concepções peirceanas centrais. O empreendimento de Bergman conta com a expansão da concepção básica da relação sógnica:

Embora Peirce certamente se esforce por uma definição geral do signo, que em suas versões mais abstratas envolve apenas Objeto, Signo e Interpretante em uma relação triádica (por exemplo, CP 1.541 [1903]), muitas de suas definições envolvem ingredientes conceituais adicionais. Eles podem ser redutíveis e talvez até supérfluos para a gramática semiótica estrita; mas,

para nossos propósitos, esses fatores auxiliares podem ser muito esclarecedores, pois tendem a surgir precisamente em conexão com as definições comunicativas que Parmentier critica (Bergman, 2000, p. 234, nossa tradução).

A definição de semiose comunicativa de Peirce é uma característica de sua semiótica tardia; seu surgimento pode ser datado em meados da primeira década do século XX (Bergman, 2000, p. 236). Para Bergman, o que Parmentier não considera é que essa mudança de perspectiva ocorre durante “aproximadamente o mesmo período em que Peirce estabelece uma conexão explícita e esclarecedora entre seu pragmaticismo e sua extensa teoria dos signos, que inclui um crescente interesse pelo Interpretante e seus vários aspectos”.

Agora, a fim de compreender o significado dessa virada, devemos primeiro notar como Peirce caracteriza a forma comunicada (Bergman, 2000, p. 236): não como coisa singular, mas que possui o ente de um predicado (EP 2: 544 [c. 1905]).

[A forma comunicada pode], em princípio, ser formulada como uma proposição condicional que afirma que certas coisas aconteceriam sob certas condições. Ou seja, é uma potência, que pode ser entendida como uma espécie de disposição ou potencial real (cf. EP 2: 388 [1906]). Ainda, outro termo peirceano para a forma assim interpretada seria hábito (cf. Colapietro 1997: 276); e aqui encontramos a conexão vital com a análise pragmaticista do significado dos signos (Bergman, 2000, p. 236, nossa tradução).

Interpretar a forma comunicada em termos de "habitualidade" dirige a análise para um nível mais concreto e prático, pois estabelece uma associação entre a forma enigmática e os “*would-acts*” e “*would-dos*” do comportamento habitual (Bergman, 2000, p. 236) — isto é, o geral de hábitos de ação de seres conscientes ou de objetos inanimados (CP 5.467 [1907]). Ao perguntar por que Peirce emprega o termo “forma” em vez de “hábito”, um conceito presente em contextos surpreendentes, se estabelece uma via esclarecedora:

O problema pode ser, então, expresso em termos das categorias de Peirce; a forma, como é frequentemente caracterizada por Peirce (ver, por exemplo, NEM 4: 293 ff. [c.1903]), é principalmente uma questão de Primeiridade, enquanto o hábito pode estar associado à Terceiridade (Bergman, 2000, p. 236, nossa tradução).

A proposta desta interpretação desloca o enigma ao nível categorial, dificuldade que é superada através da abordagem de Peirce para as categorias. Por ser condição relacional, se permite aplicar categorias às categorias. Consequentemente, a forma comunicada pode ser

caracterizada como um “Primeiro de um Terceiro”. Este é um esboço suficiente da hipótese que permite acionar a concepção pragmaticista de significado como hábito:

[Na] verdade, é muito precário dizer que o que é comunicado na semiose é o hábito puro e simples. Podemos certamente compreender aos outros sem adotar seus hábitos, ou os hábitos incorporados nos signos que eles pronunciam; mas para compreender o significado é necessário compreender as *formas dos hábitos* envolvidos, que por sua vez levam ao desenvolvimento de *hábitos semelhantes* ou relacionados - isto é, hábitos que possuem a mesma forma em algum aspecto. Entre parênteses, pode-se acrescentar que isso também seria aplicável à nossa compreensão dos modos de ação dos objetos naturais (Bergman, 2000, p. 236-237, nossa tradução, nosso grifo em itálico).

As formas dos hábitos envolvidos que, por sua vez, levam ao desenvolvimento de hábitos semelhantes ou relacionados — isto é, hábitos que possuem a mesma forma em algum aspecto, e aplicável à compreensão dos modos de ação dos objetos naturais —, leva a uma estreita afiliação entre forma, hábito e significado, ainda que não implique uma equivalência perfeita (Bergman, 2000, p. 236-237).

O significado como forma de hábito não diz tudo sobre o significado. Fez-se necessário observar uma ressalva a respeito da análise pragmaticista relativa aos signos intelectuais (conceitos), e pode ter aplicabilidade limitada a outros tipos de signos. O significado habitual não pode ser comunicado como tal, sem o auxílio de signos menos sofisticados. É o próprio Peirce que afirma que uma proposição que não tem conexão com a experiência, real ou potencial, é desprovida de significado (EP 2: 1 [1893]):

Nenhuma comunicação é possível sem algum tipo de índices que estabeleçam uma referência experiencial ou contato (EP 2: 7 [c. 1894]), e Ícones são necessários para apresentar objetos e relações em seu aspecto qualitativo. No entanto, como tais Ícones e índices não afirmam nada (EP 2:16 [1895]); é apenas quando estão envolvidos na representação simbólica que se pode dizer que são capazes de comunicar algum significado. Assim, esses três tipos de Signos cooperam na comunicação; sem essa colaboração, não pode haver determinação comunicativa (Bergman, 2000, p. 237, nossa tradução).

Em alguns modos de comunicação um dos Signos domina o procedimento, como é o caso dos grafos existenciais, quando o caráter icônico é predominante (Bergman, 2000, p. 237): a “transparência” se deve ao fato de que eles podem apresentar ou representar as qualidades relevantes do objeto diretamente (ou pelo menos relativamente diretamente); mas,

à medida que os grafos são interpretados e compreendidos, alguns índices e Símbolos tendem a se envolver, e os grafos ficam aquém da transparência perfeita.⁶

Além disso, seu poder de representação e comunicação é limitado; eles são aplicáveis ao raciocínio diagramático com proposições e argumentos (cf. SS 197 [1906]). Os grafos têm certa capacidade assertiva reminiscentes, mas não invocam emoções, tampouco fazem perguntas, sinalizam avisos, etc. Ou seja, os grafos existenciais não podem ser usados para representar o processo comunicativo por completo (Bergman, 2000, p. 237, nossa tradução).

A interpretação do conceito de semiose comunicativa no quadro pragmaticista permite a Bergman demonstrar, em primeiro lugar, que pode haver mais na definição comunicativa de semiose do que aparenta. Sem negar que o objetivo maior de Peirce era construir um sistema ótimo de expressão lógica, e que aquela definição de comunicação pode até mesmo ter sido apresentada com este propósito em mente, mas pode-se argumentar que esta caracterização da ação do Signo também aponta em outra direção — isto é, em direção ao domínio dos hábitos e práticas (Bergman, 2000, p. 237):

Claro, seria um exagero dizer que encontramos uma teoria da práxis em grande escala escondida nas profundezas das definições comunicacionais de Peirce; mas há boas razões para supor que sua concepção de semiose comunicativa é compatível com tais atividades. Portanto, a definição comunicativa de semiose parece ser aplicável a uma gama muito mais ampla de estudos de comunicação do que a crítica de Parmentier admitiria (Bergman, 2000, p. 237, nossa tradução).

Em segundo lugar, como resultado da associação da forma com o hábito, a linearidade unidimensional da determinação semiótica é rompida, de uma maneira alternativa à concepção de Parmentier de uma representação metassemiótica. A interpretação de Parmentier está fundamentada na ideia de semiose ilimitada, com base nas observações de Peirce sobre o caráter contínuo dos Signos desenvolvidos (Bergman, 2000, p. 237).

⁶ 1903 [c.] | *Logical Tracts. No. 1. On Existential Graphs* | MS [R] 491:3-4 *An index is a representamen whose representative force depends upon its being factually connected with its object, and does not depend upon its being interpreted as a sign. For example, the symptoms of disease are indices. For though they cannot serve as signs without being interpreted as such, yet that which renders them fit to be the signs they are is their factual connexion with the diseases, which would exist though nobody had remarked it. An index must essentially be an individual existent fact or thing. Strictissime, therefore, it cannot function as an icon too, since an icon is only an appearance in consciousness. tracks, symptoms, and designations.*

Como resultado, Parmentier tende ver a determinação comunicativa como uma transmissão direta da verdade. No entanto, a análise pragmaticista sugere que há rupturas significativas no processo; os signos não podem ser infinitamente traduzidos em outros signos, e cumprir sua função de Signos — isto é, contribuir para a evolução da razoabilidade concreta, tornando eficientes as relações ineficientes (SS 31 [1904]). Peirce nega que a semiose seja senão "um viaduto sem fim para a transmissão da potencialidade-ideia" (EP 2: 388 [1906]). Ainda assim, isso não significa que devemos abandonar a deriva sinequística da semiótica de Peirce; é possível manter a ideia de um processo de semiose contínua em uma escala maior, enquanto mantém-se que qualquer processo significativo específico possui começo e fim (cf. Johansen 1993b: 287) (Bergman, 2000, p. 238, nossa tradução).

Em terceiro lugar, a conexão entre a concepção comunicativa de semiose de Peirce e seu pragmaticismo abre a porta para uma série de considerações adicionais (Bergman, 2000, p. 238). Em particular, aponta para o senso comum crítico, a ideia de autocontrole e outras questões normativas:

A concepção de comunicação envolvida na semiótica tardia não precisa se restringir estritamente à lógica matemática, se reconhecermos a adequação dessa perspectiva mais flexível. Além disso, adotando uma posição de senso comum, podemos admitir como fato que estamos sempre em semiose — que nascemos em um universo cheio de significados — sem com isso reduzir nosso papel semiótico a nada além de um receptor passivo de um mundo já pronto (Bergman, 2000, p. 238, nossa tradução).

O que Bergman enfatiza é que nossos hábitos podem se tornar objetos de reflexão crítica, possibilitando, assim, uma espécie de nível hipostático ou metassemiótico: podemos revisar e reformar nossos hábitos semióticos de comunicação, embora apenas através de abstrações e projeções temporais dentro do próprio processo. Portanto, a concepção de semiose comunicativa de Peirce não é necessariamente uma trajetória linear de determinação no sentido que Parmentier sugere (Bergman, 2000, p. 238): em vez disso, pode ser interpretada como um processo complexo que envolve a possibilidade de compreensão reflexiva, autocontrole e interioridade (por exemplo, Colapietro 1989; 2017).

Um aspecto da crítica de Parmentier que ainda não foi tratado de forma satisfatória é o papel real do Signo na semiose comunicativa. A dificuldade pode ser enunciada da seguinte forma: na concepção comunicativa, o Signo seria algo que se coloca entre o objeto e o Interpretante, mas não no sentido de mediação genuína; o Signo é uma entidade que pode carregar temporariamente uma determinação. Em outras palavras, o Signo é *reduzido de um mediador genuíno a um veículo de forma ou significado*. Agora, não há como negar que Peirce às vezes parece descrever o Signo dessa maneira (por exemplo, NEM 4: 309); entretanto, tal concepção do papel do Signo entraria em conflito com a *insistência de Peirce no caráter triádico da*

relação Signo. Em outras palavras, caracterizar o Signo como veículo de transmissão da forma parece torná-lo um mero receptáculo, e também implicaria que a comunicação, em seu modo mais básico, nada mais é do que uma combinação de dois processos diádicos de determinação (Bergman, 2000, p. 239, nossa tradução, nossa ênfase).

Obviamente, a função do Signo não é apenas transmitir uma determinada forma de um sujeito a outro; ele também opera de modo a colocar esses assuntos em conexão uns com os outros. Em certo sentido, sua função é semelhante à do presente na relação de dádiva, um dos exemplos favoritos de Peirce de uma relação triádica genuína (ver, por exemplo, CP 1.363 [c. 1890]; SS 29 f. [1904] *apud* Bergman, 2000, p. 240). O objeto dado não é um presente separado da relação, mas é capaz de colocar o doador e o receptor em certa relação intencional um com o outro. Este fato não pode ser reduzido a relações diádicas; o objeto-presente não assume simplesmente a intenção em um ato e a transfere em um ato completamente distinto.

Em outras palavras, a doação é realizada tendo em vista três correlatos. O presente não é um mero veículo, mas uma parte integrante do relacionamento; sem o presente, não haveria nem doador nem receptor no sentido adequado (Bergman, 2000, p. 240): “Da mesma forma, o Signo também funciona como um poder unificador ou sintetizador, caso em que é um Terceiro (cf. CP 1.378 [c. 1890]; CP 6.32 [1891]; NEM 4: 295 [c. 1903])”.

Em termos semióticos abstratos, o Signo reúne Objeto e Interpretante; mas o Signo também é uma fusão potencial de sujeitos comunicantes, como seres humanos conversando (cf. EP 2: 389 [1906] *apud* Bergman, 2000, p. 241). Nesta unificação ou “fusão de mentes” (Bergman, 2000, p. 241), o Signo estabelece uma verdadeira identidade social ou comunidade, que não é redutível a uma coleção de identidades pessoais (cf. NEM 4:ix; EP 2:338 [1905]; CP 4.551 [1906]; Liszka 1996: 84 *apud* Bergman, 2000, p. 241).

Em vista da ênfase de Peirce em triadicidade e causação final, não parece provável que sustentasse que a semiose genuína fosse apenas transferência mecânica de efeitos ou energias. Consequentemente, se conclui que o exemplo problemático dos “tijolos comunicantes” é enganoso, pois é contrário ao movimento geral de sua semiótica, que não envolve nenhuma teleologia “verdadeira”. Pode-se argumentar que a comunicação é precisamente um processo de Signos em que o caráter proposital é proeminente, pois seu objetivo ideal é o entendimento (Bergman, 2000, p. 241).

As noções de *commind* e Interpretante comunicacional, que é definido como “aquela mente na qual as mentes do enunciador e do intérprete devem ser fundidas para que qualquer comunicação ocorra” (SS 196 f. [1906]), implica que a semiose comunicativa requer um grau

de entendimento comum ou terreno comum, que pode servir como um ponto de partida para a troca (Bergman, 2000, p. 241).

Ou seja, o processo não ocorre em um vácuo semiótico, mas em um pano de fundo que envolve experiências anteriores e práticas estabelecidas. No mínimo, algum “chão comum” (*common ground*) é necessário para que enunciante e intérprete possam estabelecer uma referência a um objeto em um determinado “universo de discurso”, que não pode ser descrito simbolicamente nos próprios Signos, mas que tenha prévia familiaridade da experiência colateral (cf. CP 2.536 [1902]; CP 3.621 [1911]) (Bergman, 2000, p. 241).

Como resultado da permuta comunicativa, as mentes do enunciador e do intérprete recebem determinações diferentes, as quais Peirce chama de Interpretante intencional e Interpretante eficiente. O processo é direcionado para um Interpretante comunicacional, que pode ser interpretado como um limite ideal de comunicação ou a compreensão ótima em relação a um assunto específico, ou seja, o objeto da semiose em questão (Bergman, 2000, p. 241).

Idealmente, o objetivo do processo seria atingir uma determinação precisa do *commind* quanto ao “verdadeiro” significado do objeto. De acordo com Peirce, tal ideal é buscado na investigação científica, um modo de vida inerentemente social (Bergman, 2000, p. 242). Várias das caracterizações da retórica de Peirce apontam nessa direção, pois ele afirma que a retórica se preocupa com o estudo da transmissão de significado por Signos e as maneiras “*como um Signo dá vida a outro*” (CP 1.444 [c. 1896]; CP 2.229 [c.1897]; NEM 4: 331 [1898] *apud* Bergman, 2000, p. 225, nossa ênfase).

Peirce frequentemente fala do caráter “dialógico” do pensamento (um exemplo primordial de semiose, a ação dos Signos), e até mesmo define o Signo como um “meio de comunicação” (*medium of communication*) em sua semiótica madura (Bergman, 2000, p. 225): “Essas expressões sugerem que as considerações comunicativas são uma parte intrínseca da análise semiótica”.

Santaella (2002, nossa tradução) explica que Peirce pretendia mostrar uma estreita relação entre o significado pragmático do sinequismo e o significado pragmático da mente.

As ideias são eventos ou ações que operam em sinequismo (Wells 1996: 218). Embora haja um elemento de inexplicável e último na Secundidade, nomeadamente naquilo que nos é diretamente imposto, a tendência para generalizar a partir desta experiência não pode ser evitada, “uma vez que só na medida em que os fatos podem ser generalizados é que podem ser compreendidos”; (isto é), “a única forma sob a qual qualquer coisa pode ser entendida é a forma da generalidade, que é a mesma coisa que continuidade

(...) e a própria realidade (...) não é nada outra coisa senão a maneira pela qual os fatos devem, em última instância, ser compreendidos” (Santaella, 2002, nossa tradução).

Este caráter último, no entanto, não pode ser encarado como algo a ser absolutamente realizado, uma vez que “continuidade é a ausência de partes últimas naquilo que é divisível” (CP 6.173 *apud* Santaella, 2002, nossa tradução). Conseqüentemente, "continuidade não é generalização totalmente estendida ou levada ao limite da generalização. Em vez disso, continuidade é o estado disposicional que tende a tal extensão". Embora este estado de disposição se manifeste em todos os domínios da natureza, a sua otimização encontra-se na mente, e a sua realização máxima encontra-se na ideia de método científico de Peirce (Santaella, 2002).

É importante ressaltar que o hábito constitui um elemento estrutural da mente que não está realmente presente em todos os momentos e cujo tipo e grau de consciência continuarão a ser uma questão controversa (Stjernfelt, 2016, p. 242). Mas geralmente, o hábito continuará a mostrar-se como um dos principais, e recorrentes, meios de caracterização da categoria da Terceiridade, juntamente com a Continuidade, a Generalidade, a Lei etc., das quais é por vezes um sinônimo, outras vezes um subtipo (Stjernfelt, 2016, p. 242).

Um papel particularmente central é desempenhado pelo hábito na articulação da Máxima Pragmática, que alegadamente teve o seu início no início dos anos 1870 e apareceu na sua formulação clássica nos artigos de 1878 (Stjernfelt, 2016, p. 242): “Inspirada na definição de Crença de Alexander Bain como “(...) aquilo sobre o qual um homem está preparado para agir”, introduzida no Clube Metafísico por Nicholas St. John Green e muito discutida lá, a máxima pragmática forma uma análise da crença em termos de possíveis hábitos de ação”.

Não é controverso afirmar que Peirce procurou eliminar as contradições em sucessivos graus de apreensão de uma noção. Inicialmente, trata-se de estabelecer o primeiro passo do padrão de clareza, ou a capacidade de definir explicitamente uma noção, algo do qual temos consciência, para, então, formar o próximo passo, as crenças, que são hábitos que temos consciência e atenuam as dúvidas (Stjernfelt, 2016, p. 243):

Considerando-os insuficientes, ele acrescenta que o terceiro e último passo de clareza é aquele expresso na máxima pragmática: "Parece, então, que a regra para atingir o terceiro grau de clareza de apreensão é a seguinte: considere quais os efeitos que, concebivelmente podem ter conseqüências práticas, que pensamos que o objeto de nossa concepção tenha. Então, nossa

concepção desses efeitos é a totalidade da nossa concepção do objeto.” (EP I 132, 5.402) (Stjernfelt, 2016, p. 243, nossa tradução).

Já nos escritos de Peirce de 1866, os hábitos aparecem como um dos três elementos básicos da mente, a serem introduzidos como categorias em "A New List" no ano seguinte.

Ele afirma que existem "... três tipos de inferência: 1º, inferência intelectual com suas três variedades Hipótese, Indução e Dedução; 2º, Juízos de sensação, emoções e movimentos instintivos que são hipóteses cujos predicados não são analisados na compreensão; e 3º, Hábitos, que são Induções cujos assuntos não são analisados em extensão. [...] Esta divisão nos leva a três elementos da consciência: 1º, Sentimentos ou Elementos de compreensão; 2º, Esforços ou Elementos de extensão; e 3º, Noções ou Elementos de informação, que é a união de extensão e compreensão." ("Consciência e Linguagem", 1866, 7.580). Aqui, as três categorias estão, portanto, intimamente ligadas à extensão e intenção de proposições que servem como conclusões a inferências. Já aqui, os hábitos estão assim aliados às proposições: a) são inferidos a partir de induções vagas; b) sua informação é o que é fornecido pelas proposições. Extensão e intensão sendo independentes nas proposições, o produto dos dois é tomado para formar as informações que eles carregam (Stjernfelt, 2016, p. 242, nossa tradução).

A discussão sobre sistemas de Signos de Arnellos *et al.* (2003, p. 15) acompanha a interpretação de Bergman (2000) do sentido da ideia de “comunicação” em Peirce recorrendo aos princípios pragmaticistas. Porém, acrescenta uma teoria da intencionalidade a partir do exame do problema da interação e da comunicação semiótica em sistemas autorreferentes de segunda ordem (psíquicos), delimitando os elementos necessários, ou essenciais, e suas relações.

O argumento destes autores é que a estrutura de um sistema baseado em significado exige a inseparabilidade entre significado, intencionalidade e representações. Ademais, quando ativado, é necessário que se contemple em um sistema psíquico de segunda ordem a dinâmica da informação (Arnellos *et al.*, 2003, p. 15).

Arnellos *et al.* (2003, p. 17) afirmam encontrar evidências de que a semiótica peirceana fornece um mecanismo eficiente para o acoplamento estrutural entre sistemas. Apoiados na premissa que o Signo carrega uma relação triádica irreduzível — e só é um Signo genuíno se for interpretado como tal —, acreditam que a riqueza de estruturas combinadas pode fornecer uma base sólida para o projeto e a implementação de sistemas de informação baseados em significado:

A primeira coisa que deve ser esclarecida é que o Signo não é uma espécie de *Proxy* estático que substitui uma coisa igualmente estática. Se fosse um

Proxy, não poderia evoluir em outros Signos ao longo do fluxo da semiose. Afinal, a cada nova instanciação um Signo vira diferença, vira um novo Signo. Em segundo lugar, [...] o Signo participa de processos de mediação, que é a essência de sua função. Principalmente, é a forma como as informações são adquiridas do sistema por meio de Signos. Portanto, um mero procurador [*Proxy*] nunca poderia envolver-se em tais processos de mediação (Arnellos *et al.*, 2003, p. 10).

Os teóricos da “virada semiótica” (Sonesson, [s.d.]) na ciência cognitiva nem sempre são capazes de atribuir um lugar para a incorporação do uso da imagem na estrutura geral evolutiva, pois tendem a atribuir a interpretação da imagem a uma capacidade peculiar dos seres humanos, como a linguagem verbal (Sonesson, [s.d.]): “eles nunca chegam a um conceito de Signo que não seja simplesmente contíguo à linguagem”. Por outro lado, a semiótica também tem muito a aprender com a ciência cognitiva, em particular a sua proximidade com a investigação empírica.

A linguagem parece exigir a presença de pelo menos dois seres humanos para existir: eles de alguma forma a sustentam entre eles. Mas as imagens devem ter corpo próprio. Elas devem ser divorciadas dos corpos (e mentes) daqueles que fazem uso delas. É claro que isto é conhecido, principalmente na literatura marxista, como processo de alienação. Como mostra Cassirer (1942: 113ss), este processo, longe de ser uma “tragédia da cultura”, é o pré-requisito para toda cultura. Como Husserl observou bem antes de Donald [Merlin Donald, 1991, 2001], a incorporação material também é necessária para a ciência, começando pela matemática e pela lógica. [...] As imagens devem realmente ser conservadas numa forma material independente do corpo humano. Podem, no entanto, ser preservadas como a capacidade de reproduzi-las, isto é, como sequências de ações repetíveis, o que é um exemplo da memória mimética em Donald (Sonesson, [s.d.], p. 8, nossa tradução).

Propriedades específicas de modalidades semióticas diversas se adéquam especialmente a tarefas igualmente diversas. Fundindo as noções de signo e artefato cognitivo, Queiroz (2010, p. 9-10) propõe o conceito de “artefatos semióticos”, os quais, consequentemente, podem ser subdivididos em artefatos icônicos, indexicais e simbólicos.

Partindo das propriedades manifestas pela ótica do sistema de classificação peirceana dos Signos é possível explorar a diversidade de modos da semiose em termos fenomenológicos, e faneronscópicos. Sempre tendo em conta a teoria das categorias ontológicas, da lógica, e inferenciais (abdução, dedução, indução), considerando que uma variedade de eventos atua “causalmente” sobre os sistemas semióticos (Queiroz (2010, p. 11): “As implicações e consequências decorrentes deste conjunto de premissas encontra-se ainda a ser explorado”).

Os argumentos aqui elencados demonstram a pertinência teórica da presente proposta para observação da ecologia tecnológico-cognitiva da informação especulativa, uma modalidade comunicacional que só pode ser compreendida em um quadro teórico multidimensional e transdisciplinar.

Na presente tese, utilizando as ferramentas da teoria semiótica, coloca-se em evidência uma ecologia geral de interação sígnica que articula o composto tecnológico-cognitivo de interação dos diferentes sistemas de Signos, o que torna possível a delimitação multinível para observação de fenômenos semióticos característicos. A composição do quadro teórico permite a crítica das hipóteses, visando identificar e os artefatos semióticos característicos que atuam nas operações de captura de um tipo de “valor epistêmico”, uma espécie de “capital semiótico” implícito no trânsito da informação especulativa entre sistemas semióticos diversos.

4 PRAGMÁTICAS DA INFORMAÇÃO ESPECULATIVA

As tecnologias da informação especulativa são como “gigantes invisíveis”. A manipulação da informação nos mercados financeiros, historicamente, foi decisiva para a trajetória das transformações tecnológicas de uso geral, desde os cabos de comunicações transatlânticas às tecnologias de comunicação pessoal móvel (Peters, 2023; Read, 1992).

As corretoras de IA (Inteligência Artificial) foram as responsáveis por manter os movimentos especulativos durante o *crash* decorrente da pandemia do Covid-19 (Gold, 2020; Ponczek, 2020). Algoritmos executavam operações de compra e venda nos pregões eletrônicos conectados a uma multidão de pequenos investidores utilizando aparelhos de telefonia móvel.

O capital especulativo, na terminologia dos mercados “Venture Capital”, é o pilar financeiro da economia de plataforma e está entrelaçado ao destino das Big Tech (Peters, 2023, p. 2). Um poder que afeta os elementos financeirizados da vida quotidiana, desde as contribuições para pensões a seguros e até empréstimos (Peters, 2023, p. 2). Exemplos evidentes são os investimentos iniciais de Venture Capital na Amazon (oito milhões de dólares), Google (trinta e seis milhões de dólares), Facebook (oitocentos milhões de dólares), Airbnb (dois mil quatrocentos e quarenta e quatro milhões de dólares) e Uber (seis mil quinhentos e vinte e três milhões de dólares).

Os dispositivos de mercado são descritos por Appadurai (2011, p. 535), “no sentido que usou Michel Callon (2007)”, como hipermetódicos, quantificados, monitoráveis, externos, impessoais, porém o espírito dos *traders* podem ser “avarentos, aventureiros, exuberantes, possuídos, carismáticos, inconsequentes, justamente da forma que Weber argumentou não ser o espírito do capitalismo moderno”.

Há combinações e conjecturas mais complexas, mas para explorar qualquer uma delas é necessário admitir que haja um abismo entre o “fantasma” e a “máquina”, cada um dos quais se transforma de maneira mais ou menos independente, mas que juntos definem a natureza do sistema como complexo empírico em dado espaço/tempo (Appadurai, 2011, p. 536, nossa tradução livre).

Em outras palavras, se “espírito” e “sistema” se transformam no tempo⁷, com frequência sem referência a cada qual, o mundo financeiro atual, pode estar em um momento de “disjunção máxima entre líderes hipercarismáticos e dispositivos hipermetódicos” (Appadurai, 2011, p. 536).

4.1 Informação especulativa: um arco histórico

As estratégias de comunicação, sempre foram um ativo valioso e, especialmente, na expansão dos mercados financeiros na segunda metade do século XIX (cf. Read, 1992, p. 21-52). Durante a expansão dos mercados financeiros na segunda metade do século XIX, o primeiro cabo submarino bem-sucedido interligando os sistemas de comunicação da Europa e da América do Norte foi instalado em 1866 pela Anglo-American Company, tendo como um de seus sócios Paul Julius Reuter, fundador da Agência Reuters instalada na Bolsa de Londres em 1851.

Espiridião (2004, p. 104) utilizou a metáfora “gigantes invisíveis” para qualificar às grandes agências de notícias internacionais, a “mídia da mídia”, e seu papel central na geração de notícias para a maior parte dos meios de comunicação em todo o mundo. Entre os produtos e serviços das três agências pioneiras na produção internacional de notícias, Associated Press, France Press, e Reuters, se destaca o segmento de informação especializada em mercados financeiros. Entre as maiores se destacou a Agência Reuters para geração e distribuição da “informação oportuna”, um modo de informação estratégica para a especulação nos mercados financeiros (Read, 1992; Boyd-Barret, 2001).

O êxito de sua agência de informações na Bolsa de Londres levou Reuter a se interessar na distribuição de notícias procedentes dos mercados financeiros americanos para a Europa. Não tardou para o empresário visionário aumentar sua aposta estratégica tornando-se sócio também da concorrente, a French Atlantic Company, que buscava a instalação de um novo cabo transatlântico em 1869 (Read, 1992, p. 21-52).

Acredita-se que Julius Reuter tenha acumulado a experiência de repórter correspondente na Alemanha trabalhando para a agência de notícias Havas na década de 1840. Charles-Louis Havas (1783-1858), banqueiro e comerciante de algodão em atividade na França desde 1813, é apontado como o criador da fórmula moderna de “agência de notícias”

⁷ Boaventura de Souza Santos (2021) identifica como “a maior especificidade da modernidade ocidental” a hiper-discrepância entre princípios e práticas nos regimes híbridos, que combinam o “poder cru” e o “poder cozido”.

(Unesco, 1953, p. 11). O banqueiro atendia à demanda do fornecimento sistemático de “informações de inteligência”, úteis e confiáveis, tanto para a atividade financeira quanto política.

Havas começou a operar seu “bureau de informações” em 1825 reunindo informações enviadas por correspondentes, instalados nas principais capitais europeias, utilizando os serviços dos correios e mensageiros (Unesco, 1953, p. 11). O material recebido era revisado por tradutores e editores, que elaboravam as “informações estratégicas” a serem enviadas aos assinantes. Os primeiros assinantes eram indivíduos abastados, diplomatas, comerciantes e financistas.

Após deixar a Havas, Reuter abriu seu escritório de “informações financeiras” em 1851 no Royal Exchange de Londres, chamado à época de “escritório telegráfico”. Read (1992, p. 9) acredita que Reuter houvera substituído a Bernhard Wolff, que deixou a atividade de correspondente da Havas em Berlim para fundar, em 1849, sua própria agência, a Agência Wolff.

Era um período de intensa atividade jornalística em Paris, que incluía o noticiário político e econômico. A Bolsa de Paris influenciava a cotação das ações em todos os mercados europeus (Londres, Berlim e Milão). Reuter, Havas e Wolff acabam por dominar o fluxo internacional de notícias no continente europeu por décadas. Este pequeno grupo acordava o “loteamento” da distribuição de notícias na Europa, acordo formalizado de tempos em tempos, em 1859, 1870, 1890 (Unesco, 1953, p. 18-19).

Em 1830, quando o jovem Paul J. Reuter trabalhava no Banco de Gotting, um episódio curioso envolveu o matemático Karl Friedrich Gauss (1777-1855), cliente do Banco à época. O jovem Reuter, encarregado de ser o mensageiro de um depósito do Sr. Gauss, descobre uma falha na contagem dos valores e alerta o Sr. Gauss que, impressionado, convida o jovem Reuter para assistir suas palestras sobre as recentes descobertas sobre o magnetismo (Read, 1992, p. 6-7): “é quando Reuters vislumbra que o sistema de telegrafia transformaria o mundo das comunicações”.

O público preferencial de Julius Reuter, em seu escritório na Bolsa de Londres, era composto por “financistas” — grandes comerciantes, banqueiros e investidores capitalistas que buscavam informação estratégica para especular, a “informação oportuna” utilizasse tecnologia de vanguarda, e rápida, sobre a movimentação de preços e os acontecimentos que afetariam os mercados (Read, 1992, p. 6-7).

A novidade tecnológica eram as linhas telegráficas internacionais. A promessa era velocidade, precisão e integridade no fornecimento de notícias e cotações de ações entre os

mercados do continente europeu e a capital britânica. As agências de informações estratégicas coletavam e distribuíam notícias sobre guerras ou dados das flutuações em cotações de ações — títulos ou commodities, em diferentes mercados (Unesco, 1953, p. 9).

Com o primeiro cabo submarino bem sucedido em 1866, o sistema internacional de telecomunicações se expandiu, unindo a Europa e a América do Norte. Em 1879, em Nova York, os primeiros boletins especializados dirigidos aos negociantes da Bolsa de Nova York (AMEX) eram publicados pelo repórter Charles Dow. Em 1882, ele funda sua própria agência de informações dos leilões dos mercados financeiros com o sócio Eduard Jones — a Dow Jones & Company. Em 1896, a agência Dow Jones apresenta um instrumento revolucionário para os investidores, um composto estatístico usado para monitorar as flutuações da Bolsa de Nova York — o “Dow Jones Industrial Average”.

Os instrumentos matemáticos e as inovações tecnológicas foram rapidamente incorporados às práticas de avaliação de decisões no momento em que os pânicos periódicos eram uma “praga” para os mercados, minavam a confiança e afastavam os pequenos investidores (Evensen, 2014). Grandes investidores como J. P. Morgan, Jay Gould, Cornelius Vanderbilt e August Belmont eram acusados de manipular as frequentes “correções” devastadoras.

Naquela época, o pregão, que funcionava na Securities Commission da Broad Street de Nova York, reunia apenas grandes investidores, enquanto os pequenos investidores negociavam em um mercado informal, chamado “*curbstone exchange*”, que operava leilões diariamente do lado de fora da Securities Commission. Mais tarde o “*curb exchange*” foi formalizado e normalizado, e passou a operar com o nome de American Stock Exchange — AMEX (Nyse, 2014).⁸

Ao longo de mais de um século, através da expansão e diversificação do pacote de produtos e serviços de informação financeira, a Agência Reuters e a Dow Jones ampliam sua

⁸ Os esforços para organizar e padronizar o mercado começaram no início do século XX por iniciativa de Emanuel S. Mendels. Em 1908, foi contituida a New York Curb Market Agency [Agência do Mercado Curb de Nova York] para codificar práticas dos corretores [traders]. Em 1911, os corretores da curbstone se tornaram conhecidos como o New York Curb Market [Mercado Curb de New York], que passava a ter uma constituição formal com normas de corretagem e de listagem. Depois de vários anos de negociação do lado de fora, os corretores curbstone se instalaram em um edifício em 1921 na Greenwich Street, em Lower Manhattan. Em 1929, o New York Curb Market mudou de nome para a New York Curb Exchange [Bolsa Curb de Nova York]. Dentro de pouco tempo, a Bolsa Curb tornou-se o principal mercado acionário internacional, listando mais emissores [de títulos] estrangeiros do que todos os outros mercados de valores mobiliários dos EUA combinados. Em 1953, a Bolsa Curb foi rebatizada como American Stock Exchange [AMEX] (Nyse, 2014).

influência em segmentos estratégicos da indústria da informação de mercados: bancos de dados, repositórios de informação científica (com acesso restrito) e mídias digitais.

Os movimentos constitutivos da informação especializada para os mercados especulativos financeiros se sucederam ao longo das últimas décadas do século XIX. O sistema Ticker, um sistema de conexão dos leilões a escritórios de corretagem utilizando um aparato de telégrafo acoplado a uma impressora, inventado por Edward A. Calahan em 1867, permitiu que um transmissor instalado no pregão da Bolsa de Nova York enviasse os dados das negociações a receptores instalados nos principais escritórios de corretagem que imprimiam uma fita contínua para visualização quase instantânea dos valores negociados.

Na última década do século XIX, a introdução de um equipamento de comunicação, o Ticker — que ligava por telégrafo os leilões a uma rede de escritórios de corretagem — assinala um ponto de inflexão entre duas arquiteturas de mercado. A arquitetura pré-*Ticker* consistia dos leilões presenciais, acessíveis apenas a um grupo reduzido de grandes investidores que, por sua vez, se conectava a mensageiros que interligavam os nós da rede. A transformação dos antigos leilões compostos de “atores-buscadores” para um sistema de dados e narrativas emitidos a observadores permitiu a emergência dos “mercados-fluxo” (Preda, 2006).

Ao longo das primeiras décadas do século XX, o sistema Ticker (Fotografia 1) e os índices de valores de negociação (cotação, volume, variação) se tornaram essenciais para as operações dos mercados financeiros nos Estados Unidos e na Europa. Com os mercados ainda sob os efeitos do colapso de 1929, em 1932 é publicado “*Technical Analysis and Stock Market Profit: a course in forecasting*” de Richard W Schabacker, antigo editor financeiro da revista *Forbes*, livro considerado a “bíblia” do analista de mercados. O manual de Schabacker se debruça sobre a análise dos padrões gráficos que podem ser interpretados como indicadores dos movimentos futuros nas cotações dos títulos negociados.

Fotografia 1 - Outdoor Ticker da Dow Jones em Nova York



Fonte: Silverberg, Digital Journal Zesmerelda, 2009.

Nos anos 1960, a Agência Reuters introduz seu sistema computacional Stockmaster que combina hardware e software especializado para operação nos mercados. Este modelo foi seguido pelo Videomaster (1968) com dados acessíveis em um monitor de vídeo. O Money Monitor (1973) foi o primeiro de uma série de terminais que forneciam um fluxo de dados em tempo real das negociações nos mercados financeiros no exterior, este seguido em 1981 do Dealing Service (Palmer; Boyd-Barrett; Rantanen, 1998, p. 66). Estas plataformas permitiam aos corretores trocar informações, utilizar instrumentos de mineração e análise de dados, além de executar operações de compra e venda à distância em menos de cinco segundos.

Nos anos 1980, o crescimento dos serviços da Dow Jones, apoiados na tecnologia Newswire, alcançou uma receita anual de US\$ 405 milhões, contribuindo para que, a partir de 1984, a receita dos produtos de “informação e transação” superasse a receita dos produtos tradicionais de “mídia”, como os jornais e revistas do grupo (Palmer; Boyd-Barrett; Rantanen, 1998, p. 69).

A demanda contínua por esse tipo de organização da informação entre as elites capitalistas dos séculos XIX e XX sustenta a continuidade de uma trajetória estratégica nas arenas centrais do poder político e econômico. Este modo especializado da informação desempenha funções endógenas à esfera financeira: é a “informação que move os mercados” (Palmer *et al.*, 1998, p. 61).

Na segunda metade dos anos 1970, a massificação dos investimentos em mercados de ações, o que pode ser chamado de “socialização das finanças”, começa a tomar forma. Nos anos 1990, com a explosão da Internet e da negociação eletrônica (*on line trading*) houve um incremento radical:

A desregulação das comissões de corretagem em 1975, dando lugar aos discount brokers, depois aos online *traders*, logo seguidos pelo *microtraders*, favoreceu o crescimento e direcionamento massivos dos fundos para títulos mobiliários, em simetria com o uso dos fundos de pensão para o financiamento dos déficits públicos (Marazzi, 2008, p. 16-17, tradução nossa).

A introdução das estações de negociação Bloomberg Professional — interface de informação e comunicação para acesso aos mercados eletrônicos — em 1986 “representou para os mercados financeiros o que o sistema Windows representou para a computação pessoal” comentou Rupert Murdoch (Funding Universe, 2013). Murdoch descreveu Michael Bloomberg como “o mais criativo empreendedor de nosso tempo e, junto a Bill Gates, o mais bem sucedido” (Funding Universe, 2013).

Os produtos e serviços das agências especializadas de informação das bolsas de valores vão muito além da produção e distribuição de notícias. Envolvem instrumentos de gestão e organização do conhecimento (memória, métricas, ferramentas analíticas, canais especializados de trocas de mensagem), além de sistemas de classificação de ativos (taxonomias), compostos estatísticos (índices e indicadores) e ferramentas de controle de operações como *compliance* e governança.

No limiar do século XXI, o espaço tecnológico se expandiu com a introdução de sistemas de decisão de negociação automatizada, e a integração da rede de usuários de telefonia móvel. Se quisermos compreender o poder digital, precisamos de compreender como ele é financiado (Peters, 2023, p. 2):

Afinal, o poder digital está incorporado numa economia financeirizada. Ignorar os pilares financeiros da economia de plataforma corre o risco de ignorar a forma como as Big Tech nos afeta para além da natureza do trabalho e das preocupações com a privacidade. [Os] elementos financeirizados da vida quotidiana, desde contribuições para pensões e seguros até empréstimos, estão ligados ao destino das Big Tech (Peters, 2023, p. 2).

4.2 A sociogênese da rede eletrônica

Marco central dos mercados financeiros contemporâneos, em 1908, foi constituída a New York Curb Market Agency para organizar e padronizar a corretagem dos leilões informais de títulos com a introdução de normas e listagens (Nyse, 2014). Conhecido como o “New York Curb Market”, agrupou os investidores que se reuniam para negociar ações de empresas na “*curbstone*”, onde se faziam os leilões no exterior dos edifícios. Entre eles,

aquele que abrigava os encontros entre os barões financeiros para suas negociações exclusivas. Depois de vários anos de negociações “do lado de fora”, procurando espelhar as negociações “internas”, os corretores da *curbstone* se instalaram em um edifício em Lower Manhattan.

Em 1929, o New York Curb Market mudou de nome para New York Curb Exchange. Em 1953, a “Bolsa Curb” foi rebatizada como American Stock Exchange, e atualmente New York Stock Exchange — NYSE (Nyse, 2014). A regulação atual do sistema de Bolsas (Securities Exchanges) tem início com uma Emenda de 1975, uma legislação federal norte-americana destinada a modificar a Lei de Mercado de Capitais de 1934 (Securities Exchange Act of 1934). A emenda determinou que a Securities and Exchange Commission (SEC) trabalhasse em conjunto com o “mercado de capitais” a fim de que fosse criado um “sistema nacional de mercado” — o National Market System (Downes; Goodman, 1993, p. 489-491).

Os leilões de títulos nas bolsas eletrônicas consistem de regras computadorizadas governando os tipos de mensagens permitidas e os meios pelas quais essas mensagens são traduzidas em compra/venda (Domowitz, 1993, p. 607, nossa tradução). As operações são classificadas e ordenadas por conjuntos de regras prioritárias de execução de compra/venda, protocolos de encontros de ordens e o grau associado de automação dos leilões e de transparência, além de incluir informações assimétricas entre diferentes classes de participantes do mercado e entre os diversos instrumentos financeiros, incluindo dados de localização geográfica e de tempo. Qualquer sistema de execução de compra/venda é basicamente uma tecnologia automatizada de transferência de mensagens entre operadores combinada a um conjunto de regras que impactam a estratégia dos participantes e os resultados das cotações (Domowitz, 1993, p. 607, nossa tradução).

No sistema de corretagem eletrônica combina-se a capacidade de memória do antigo sistema *Ticker* (representação linear da variação de cotações) e a performance perlocutória característica dos corretores no fosso (*on the pit*) dos antigos pregões presenciais, trocas de bilhetes, diálogos telefônicos urgentes — aproximadamente, 80% das transações é feita por esta linha eletrônica. A outra linha é constituída por diálogos pessoais nas telas de transação, mas distintos da corretagem eletrônica em termos de estrutura conversacional, além de ser objeto de restrições institucionais. Há ainda outras linhas, como os quadros de aviso (*bulletin boards*) que permitem postagens sequenciais de observações dos participantes.

Joseph Stiglitz (2000, p. 1441), prêmio Nobel de Economia em 2001 pela teoria das informações assimétricas nos mercados, argumenta que a ruptura teórica mais importante para o estudo da Economia do século XX está na “economia da informação”: “Hoje se reconhece

que informação é imperfeita, obter informação pode custar caro, há importantes assimetrias de informação, e a extensão dessas assimetrias é afetada pela ação de firmas e indivíduos”.⁹ Stiglitz (2000) vê a economia da informação como uma “revolução intelectual”:

O avanço fundamental na economia da informação foi o reconhecimento de que a informação era fundamentalmente diferente de outras mercadorias. Ela possui muitas das propriedades de um bem público — seu consumo é não-rival e, portanto, mesmo que seja possível excluir outras pessoas dos proveitos de benefícios de algum conhecimento, é socialmente ineficiente fazê-lo; e muitas vezes é difícil excluir os indivíduos do proveito dos benefícios. [...] A questão da apropriação dos retornos dos investimentos em informação e conhecimento é, portanto, central. Mas talvez os avanços mais importantes sejam em duas áreas nas quais apenas um progresso limitado foi alcançado até agora na dinâmica e nas organizações: como as organizações e sociedades absorvem novas informações, aprendem, adaptam seu comportamento e até mesmo suas estruturas; e como os diferentes projetos econômicos e organizacionais afetam a capacidade de criar, transmitir, absorver e usar o conhecimento e a informação (Stiglitz, 2000, p. 1441, nossa tradução).

Os leilões têm uma longa história. Eles foram relatados desde a antiga Mesopotâmia. Ralph Cassidy (1967), em “Auctions and Auctioneering” forneceu um relato histórico detalhado de seu uso desde a antiguidade clássica. A casa de leilões mais antiga no ocidente, Stockholms Auktionsverk, foi fundada em 1674. Os leilões estão por toda parte e afetam nosso dia a dia, dos preços da eletricidade à venda de títulos do Estado, da alocação de espectro de frequência eletromagnéticas a aquisições públicas, transações de ativos financeiros e commodities, assim como daqueles anúncios publicitários quando se faz uma pesquisa no Google (Arozamena *et al.*, 2021, p. 281). Em 2020, Paul Robert Milgrom recebeu o Prêmio Nobel de Economia, juntamente com Robert B. Wilson, “por melhorias na teoria do leilão e invenções de novos formatos de leilão” (Royal Swedish Academy of Sciences, 2021, nossa tradução).

Milgrom contribuiu com inovações no estudo e desenho de leilões, com uma fórmula original utilizada pela Federal Communications Commission — FCC na década de 1990, a qual veio a se consolidar como tendência que persiste até a atualidade. Novos problemas surgem e levam a novas interações entre teoria e prática, como os leilões usados para comprar ativos financeiros tóxicos nos EUA após a crise financeira de 2008, até problemas práticos como, por exemplo, a alocação de médicos para hospitais, estudantes para vagas escolares, ou

⁹ “It is now recognized that information is imperfect, obtaining information can be costly, there are important asymmetries of information, and the extent of information asymmetries is affected by actions of firms and individuals” (Stiglitz, 2000, p. 1441).

rins para aqueles que precisam de um transplante (Arozamena *et al.*, 2021, p. 286-291). Os estudos de Milgrom contribuíram para formar o novo campo do “desenho de mercado”:

O surgimento do comércio eletrônico automatizado levou a mudanças importantes na operação dos mercados financeiros. Lances e ofertas são agora coletados em um livro de pedidos eletrônicos — uma organização conhecida como um leilão duplo contínuo, que é semelhante a mecanismos que tradicionalmente levaram a resultados eficientes em muitos laboratórios de economia experimental [...]. Essa organização de mercado, com seus custos muito baixos e negociação automatizada, possibilitou uma nova classe de estratégias de negociação de alta frequência, que visa aproveitar pequenas oportunidades de arbitragem de curta duração. [Leva] tempo para a negociação em uma bolsa afetar os preços relacionados em outra bolsa, e isso oferece uma breve janela de oportunidade para a arbitragem que se move mais rápido para obter um lucro. [...] As maiores perdas de bem-estar neste modelo emergem à medida que os negociantes profissionais correm para ser alguns microssegundos mais rápidos do que seus concorrentes [...]. Os grandes investimentos que eles fazem em comunicações e tecnologias de processamento de alta velocidade não agregam valor à economia (Milgrom, 2019, p. 295-296, nossa tradução).

O conceito de “informação” no trabalho de Stiglitz e Milgrom tem sua precisão fundamentada na teoria econômica e não nos estudos das tecnologias de comunicação na sociedade contemporânea, estes últimos paradigmáticos para a presente pesquisa. No entanto, a própria teoria financeira depende de dados sobre preços, que são impossíveis de obter sem sistemas técnicos complexos.

Os sociólogos argumentaram que a teoria financeira tem um caráter performativo: ela altera os processos de mercado que afirma descrever (Mackenzie; Millo, 2003). Alex Preda (2006), no estudo sobre as formas do agenciamento em bolsas de valores entre 1868 a 1910, se debruçou sobre o caso da tecnologia “Ticker”, introduzida em 1865. Analisando a correspondência entre corretores e investidores, e observou que:

Quando escreviam aos clientes sobre o sucesso de uma remessa de frutas, a Irvine & Co. também oferecia ações atraentes, junto às últimas cotações de Nova York [...]. Este, entre outros documentos, deixa claro como corretores e investidores cultivavam o bom e antigo meio [as cartas]. Elas eram o meio mais eficiente de distribuição de informações, relacionamento [“networking”] e transação — resumindo, de produzir conhecimento e relacionamento ao mesmo tempo. Nesta perspectiva, os corretores eram nós de uma rede na qual conhecimento, negócios e serviços privados se sobrepunham. [...] Neste exemplo, a informação relevante não pode ser separada de uma estrutura narrativa complexa evocativa de laços sociais, de uma economia de favores, e repleta de alusões impossíveis de serem comunicadas em um telegrama (Preda, 2006, p. 759, nossa tradução).

Por outro lado, argumenta Preda (2006, p. 765), os atores financeiros precisavam de informação acurada, e na hora certa, das variações de preços. Neste caso, o que é relevante não é a cotação de um título, mas se essa cotação variou para cima ou para baixo em um dado período. A introdução do Ticker, que conectou os escritórios diretamente ao pregão da bolsa, equipou o dado de preço com uma nova estrutura temporal e dissociou as “conversações” no pregão da autoridade dos participantes nessa conversação.

O aparelho no centro do sistema era um telégrafo impressor colocado sob uma redoma de vidro (para evitar poeira) com duas rodas tipográficas independentes, e alimentado por bateria. As rodas eram montadas face a face em dois eixos e giravam sob a ação de um eletroímã. A primeira roda continha as letras do alfabeto; a segunda continha algarismos, frações e algumas letras (Preda, 2006, p. 754).

As rodas com tinta imprimiam uma fita de papel dividida em duas tiras: o nome do título estava impresso na tira superior e a cotação na inferior, abaixo do nome (Fotografia 2). Na década de 1870, o Ticker também passou a registrar o volume negociado, imprimindo-o na fita imediatamente antes do preço (Preda, 2006, p. 754).

Fotografia 2 - O aparato Ticker de E. A. Calahan (1867)

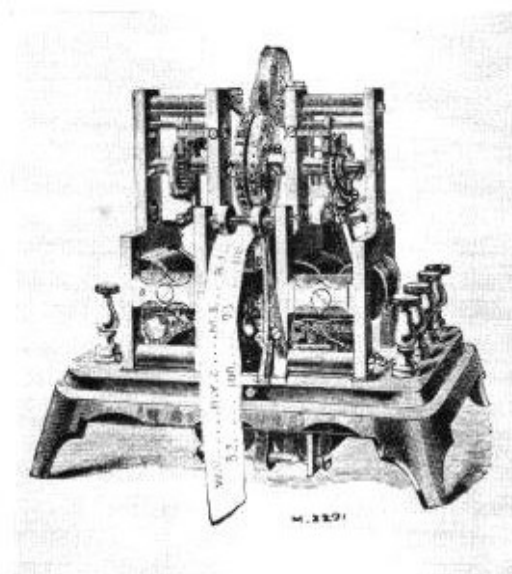


Photo M-2291

E. A. Calahan's 1867 stock ticker introduced by the Gold and Stock Telegraph Co. required three line wires.

Fonte: Wict Philadelphia, 2023.

A máquina poderia ser operada com apenas um operador Morse na extremidade de registro da informação, em vez de dois, com um em cada extremidade (Fotografia 3). Inicialmente, operadores e máquinas de Ticker foram instalados no pregão da Bolsa de Valores de Nova York (NYSE) e nas corretoras de David Groesbeck; Davis & Barton; Greenleaf, Norris & Co.; e Lockwood & Co., em dezembro de 1867. Desde então, o sistema Ticker está em operação e sendo continuamente atualizado. A versão mecânica foi substituída em 1960 pelo “relógio eletrônico”; que se tornou um item onipresente (Preda, 2006, p. 754).

No novo ambiente, os corretores e investidores tiveram que anunciar suas decisões modulando-as aos dados de variações de preços. Isso implicou os escritórios de corretagem se equipar e, ao mesmo tempo, distribuírem códigos telegráficos para seus clientes, modulando a linguagem das transações financeiras à nova estrutura temporal (Preda, 2006, p. 766): “O resultado da nova linguagem de transações fez com que investidores ficassem ainda mais atrelados aos corretores”.

Fotografia 3 - Escritório de corretagem com aparatos Ticker instalados (c. 1870)



Fonte: Awakenings, 2012.

Desta forma, o ritmo das variações de preços requeria uma estrutura temporal de resposta dos usuários, o que levou à reorganização da: (i) relação entre escritórios de corretagem e o pregão e; (ii) das atividades no pregão (Preda, 2006, p. 770). O sistema Ticker transformou o escritório de corretagem em uma espécie de centro comunitário comunicacional. Os investidores podiam passar o dia assistindo aos movimentos de cotações, conversando entre eles e colocando ordens de compra/venda (Preda, 2006, p. 771).

A sociologia da ciência econômica enfatiza que os preços não são determinados apenas por critérios de eficiência e regras computacionais, mas também por fatores como redes sociais, interesse e status, e o caso Ticker pode contribuir para uma melhor compreensão da constituição tecnológica dos mercados (Preda, 2006, p. 775). Essa perspectiva aponta para a construção social dos preços:

A geração e o registro de dados sobre preços, juntamente com os modos de observação e análise de dados, são intrínsecos aos processos sociais através dos quais os preços (dos títulos) são constituídos. Em muitos mercados, os dados de preços são gerados e/ou registrados por sistemas tecnológicos. A investigação destes sistemas surge como uma forma frutuosa de reunir vários interesses disciplinares e de aprofundar a nossa compreensão sobre o funcionamento dos mercados. [...] A qualidade dos dados depende, entre outras coisas, da forma como são gerados (Preda, 2006, p. 775).

Antes do Ticker, variações mínimas e contínuas dos preços poderiam significar uma informação real apenas para aqueles fisicamente instalados no local das negociações. Os *traders* tampouco contariam com uma memória suficiente para o volume de informação, ou a capacidade computacional de manipulação do volume de dados gerados. Os postulados econômicos precisavam ser complementados sociologicamente: as formas de observação de preços no mercado são constituídas por tecnologias de registro de preços. É esta constituição que processa as incertezas cognitivas e informacionais.

No centro desta abordagem está a noção de tecnologia como um padronizador. Tornar os objetos calculáveis requer tratá-los como entidades abstratas e homogêneas caracterizadas por um conjunto restrito de propriedades, às quais é aplicado um conjunto de operações independentes do contexto. A padronização implica a marcação de fronteiras (por exemplo, entre propriedades relevantes/irrelevantes), bem como a projeção de caminhos de ação semelhantes em vários contextos (Preda, 2006, p. 775).

A partir da observação participante e de entrevistas realizadas em diversos bancos europeus, o artigo examina como o conhecimento financeiro se constitui no processo de produção de documentos como relatórios de pesquisa, análises e boletins informativos. O argumento central é que os documentos funcionam como dispositivos organizacionais, com a ajuda dos quais as relações são criadas, mantidas e geridas em vários contextos.

Nesta perspectiva, a produção de relatórios, análises e boletins informativos financeiros cria (1) redes de relações sociais baseadas no conhecimento nas quais a ação financeira está inserida e (2) estruturas temporais estáveis, garantindo assim a continuidade das atividades financeiras. Por estes

motivos, o autor defende aqui que os processos de geração de conhecimento devem ser tidos em conta como uma dimensão essencial da integração estrutural da ação financeira (Preda, 2008, p. 208).

A tecnologia como padronizadora parte da noção de que a tecnologia financeira comprime todas as informações relevantes nos dados de preços (Figura 1): símbolo do título negociado, volume negociado, cotação (preço), direção da alteração na variação da cotação, diferença entre cotações. Preda discute as características da agência calculativa contra um pano de fundo geral da distinção entre agência humana e não-humana (material ou sociotécnica), e aplica o conceito de “motor” (*engine*) a ao estudo de caso do Ticker da bolsa, “a primeira tecnologia financeira personalizada” (Preda, 2008, p. 208).

O conceito de “motor” é definido através de: (i) estruturas temporais que se reforçam mutuamente; (ii) modos de visualização; (iii) linguagens representacionais e interpretativas; (iv) ferramentas e categorias cognitivas; e (iv) limites do grupo. Estas cinco características constituem aspectos do agenciamento que envolve as tecnologias especializadas nos mercados financeiros.

Figura 1 - O código Ticker



Fonte: Investopedia, 2021.

Um grande conjunto de pesquisas examinou como a tecnologia contribui para projetar novos caminhos de ação e para mudanças estruturais. As teorias econômicas, juntamente com os artefatos materiais, forneciam tanto as ferramentas como os critérios para a normalização. Porém, a redução da agência à teoria da ação intencional leva a problemas de regressão conceitual (ao infinito) e circularidade. Parte da solução para estes problemas é considerar os artefatos e as tecnologias como “dotados de poderes de determinação que tornam estas

entidades tão potentes como os fenômenos sociais ou fazem com que a materialidade e a sociabilidade sejam codeterminantes” (Preda, 2008, p. 208).

Neste contexto geral, o conceito de agência calculativa foi utilizado por Preda (2002; 2006) como uma forma de captar como as tecnologias constituem os mercados. Este conceito visa mediar entre a preocupação da sociologia da tecnologia com o fenômeno do agenciamento em organizações sociotécnicas, por um lado, e a preocupação da sociologia econômica com os modos de racionalização econômica por outro. A agência calculativa é definida por: (i) enquadramento; (ii) desemaranhado; e (iii) performatividade. A condição de agência é definida em sua dimensão projetiva, ou de ação dirigida ao futuro, “uma vez que aceitamos que a tecnologia é ação social (Preda, 2008, p. 208):

“No caso de uma tecnologia de registro de preços, não podemos vê-la como uma reprodução de uma determinada estrutura temporal externa; a tecnologia como ação gera estruturas de tempo. [...] Além disso, a estrutura temporal da ação é visualmente articulada e apresentada como ação a outros atores. [...] Estas articulações podem manifestar-se como ação de trabalho ou como ação realizada [...] A ação de trabalho é gerada em um fluxo contínuo, no presente, enquanto a ação executada refere-se ao passado. A ação de trabalho é visualizada como um fluxo contínuo de dados; a ação realizada é articulada em arranjos visuais fechados. Os dados são apresentados como um fluxo contínuo que diferem de arranjos como uma tabela ou uma lista que se refere ao passado. Assim, a tecnologia apresenta as suas próprias estruturas temporais, suscitando, ou evocando, respostas específicas dos seus usuários (Preda, 2006, p. 757).

Estas respostas incluem ferramentas linguísticas adequadas para designar, descrever e interpretar tanto os dados (de preços) como as reações dos usuários dos mesmos. Tomados em conjunto, os arranjos visuais, as estruturas temporais e as ferramentas linguísticas projetam caminhos para a interpretação e processamento de dados de preços como relevantes para a operação. Isto exige que os usuários considerem os dados não apenas como um objeto de contemplação, mas também como uma “área manipulativa”, operada com a ajuda de ferramentas interpretativas.

O conceito de gerador enfatiza que, quando concebemos a tecnologia como ação social, somos obrigados a lidar com as suas estruturas temporais intrínsecas e com os modos de visualização dessas estruturas. As estruturas temporais abrem meios de intervenção criativa nas transações financeiras, meios que vão além e incorporam a padronização dos dados. Preda sugere que estas questões possam ser apreendidas com o conceito de “gerador”. O ponto de partida é a visão da tecnologia como um conjunto de regras, convenções e ferramentas, fundamentadas na noção de máquina de Karl Marx enquanto “cristais de substância social” e

“implementos de trabalho”, articulada à percepção de Emile Durkheim de que o conhecimento prático é incorporado aos artefatos com os quais operamos (Preda, 2008, p. 208). Nesta perspectiva, a tecnologia tem uma dimensão iterativa de competências e rotinas bem como projetiva.

4.3 A composição sociotécnica

Os pós-estruturalistas, argumenta Law (2002, p. 91), defendem que há estruturas profundas diferentes e incompletas sustentando e agindo em diferentes espaços sociais. Esta corrente da TAR propõe uma formulação semelhante para a materialidade: a fala, os corpos, os gestos, subjetividades e matérias, como arquitetura, naves, ou armas, todos são tratados como a atualização de lógicas estratégicas, na qual todos os elementos participam na manutenção da integridade do todo (Law, 2002, p.91).

John Law (2007) utiliza o termo “semiótica material” em vez de “ator-rede” para os estudos de desenvolvimento tecnocientífico (Science and Technology Studies). Este arsenal teórico procura descrever “o desempenho material e discursivo de relações heterogêneas que produzem e reorganizam todos os tipos de atores, incluindo objetos, sujeitos, seres humanos, máquinas, animais, ‘natureza’, ideias, organizações, desigualdades, escalas e tamanhos, e arranjos geográficos”, pois assim se capta melhor a abertura, a incerteza, a reversibilidade e diversidade presente naquele trabalho mais interessante, e sua incompletude:

À medida que procuramos conhecer o mundo, nem tudo pode se fazer presente. Por mais que queiramos ser abrangentes, conhecer algo plenamente, documentá-lo ou representá-lo, falharemos. Isso não é uma questão de inadequação técnica (há sempre, é claro, inadequações técnicas). Em vez disso é porque fazer presente algo é necessariamente incompleto, pois ao fazer a coisa presente (por exemplo, representações do mundo), ao mesmo tempo, há coisas que se fazem ausentes (o mundo ‘em si’). Necessariamente as duas andam juntas. Não pode ser de outra forma. Presença implica ausência (Law, 2006, nossa tradução).

A evolução da arquitetura de operações dos mercados financeiros no século XX, como observado por estudos sociológicos da ciência e tecnologia (Gemayel; Preda, 2017; Knorr Cetina; Bruegger, 2002a, 2002b; Knorr Cetina; Preda, 2007; Zallom, 2003), coloca em evidência as formas de interação entre a prática cognitiva e a evolução tecnológica nas operações especulativas em bolsas financeiras eletrônicas.

Utilizando métodos da sociologia da ciência e da tecnologia (ECT), as pesquisas de Karin Knorr Cetina, Bruegger, Preda, Muniesa, Mackensie, Millo, voltadas para os mercados financeiros utilizaram o método etnográfico para compreender a construção teórica e cultural da arquitetura da informação nos mercados financeiros e formação de "microestruturas globais" — uma forma social e cultural global que esses mercados assumem, e o contraste entre estes mercados de *traders* e os mercados de produtores. Os *traders* nos pregões das cidades globais negociam entre si na tela, com os resultados sendo integrados em gráficos e relatórios de mercado disponíveis aos *traders*.

Os mercados financeiros globais são fenômenos recentes, que abrangem tanto os mercados de capital e commodities, bem como os mercados de câmbio internacional. Características da ordem da interação, vagamente definidas, tornaram-se constitutivas e imersas em processos de amplitude global (Knorr Cetina; Bruegger, 2002b, p. 905).

Usando dados coletados através de observação participante, entrevistas e transcrições de negociações de trade, extraídas de transações de câmbio de bancos de investimento, Knorr Cetina; Bruegger examinam padrões regulares de integração que caracterizam o sistema social no interior das transações financeiras. Para interpretar esses padrões, que são globais em escopo, mas microsociais em caráter, ela desenvolve o conceito de "microestruturas globais".

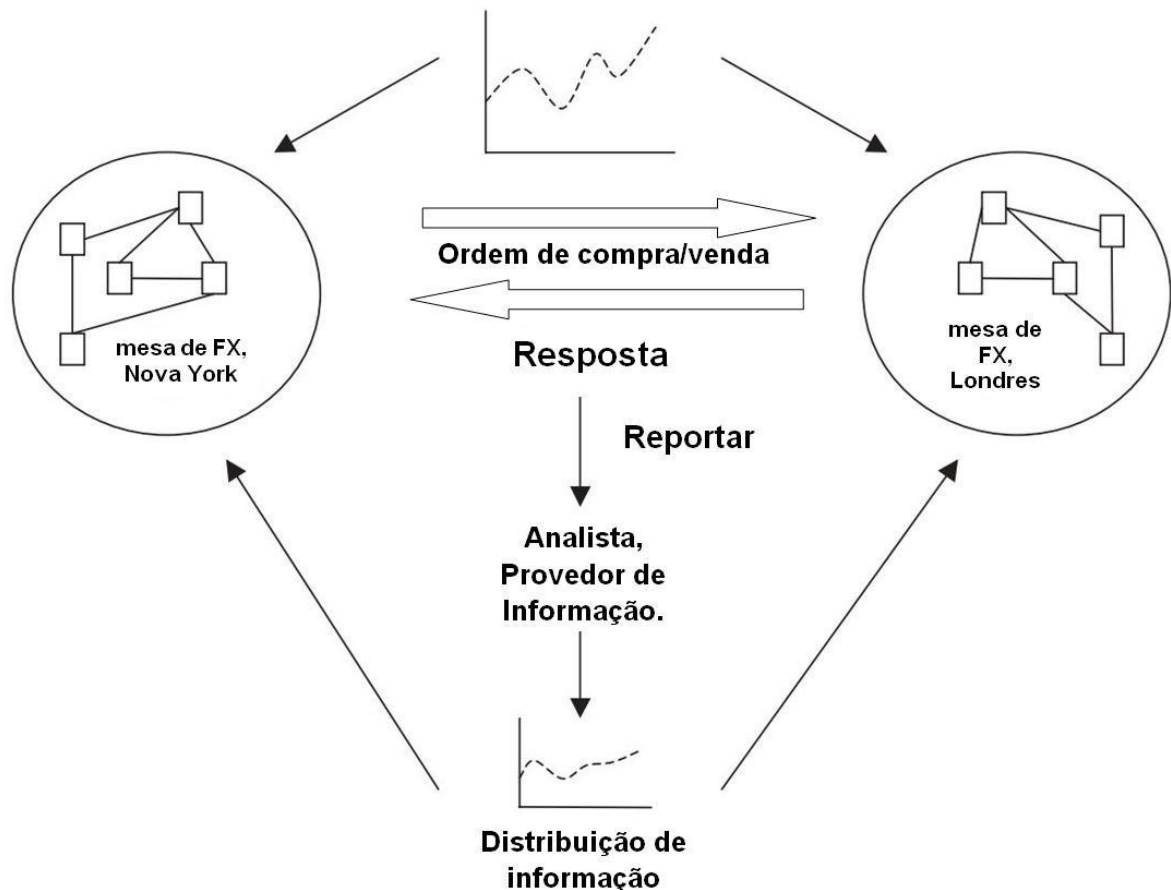
Knorr Cetina; Bruegger (2002b, p. 906) observaram os *traders* nos mercados internacionais de câmbio. Eles são os seus principais operadores e estão interconectados por comunicação de alta tecnologia em tempo real atravessando fusos horários. Essa situação pode ser diferenciada daquela de comunidades de corretagem dispersas nas bolsas centralizadas, nas quais os membros não executam interação dinâmica de alta frequência entre países e entre bolsas.

Os *traders* de transações de câmbio interbancário não apenas fazem transações, mas negociam as contas de seus bancos por meio do contato direto entre corretores, ou por meio de sistemas de corretagem eletrônicos não conectados às configurações locais. A pesquisa sugere ambientes nos quais os participantes, embora geograficamente distantes, são orientados uns aos outros por padrões de relacionamento e coordenação que são globais em escopo, mas microsociais em caráter. Desvinculados de configurações locais, os *traders* se interconectam em domínios globais (Figura 2).

[S]ão agregados e unidos por microestruturas globais, ou seja, [argumentamos] que as características da ordem da interação, vagamente definidas, tornaram-se constitutivas e implantadas em processos que têm amplitude global; as estruturas e os relacionamentos microsociais são o que

instanciam alguns dos domínios mais estendidos globalmente — por exemplo, os mercados financeiros globais. [...] Se a marca registrada da microsociologia no passado era a ênfase nas formas sociais locais, então deveríamos estender o campo para a pesquisa correspondente em formas sociais genuinamente globais (Knorr Cetina; Bruegger, 2002b, p. 907-908).

Figura 2 - Representação esquemática do mercado cambial interbancário



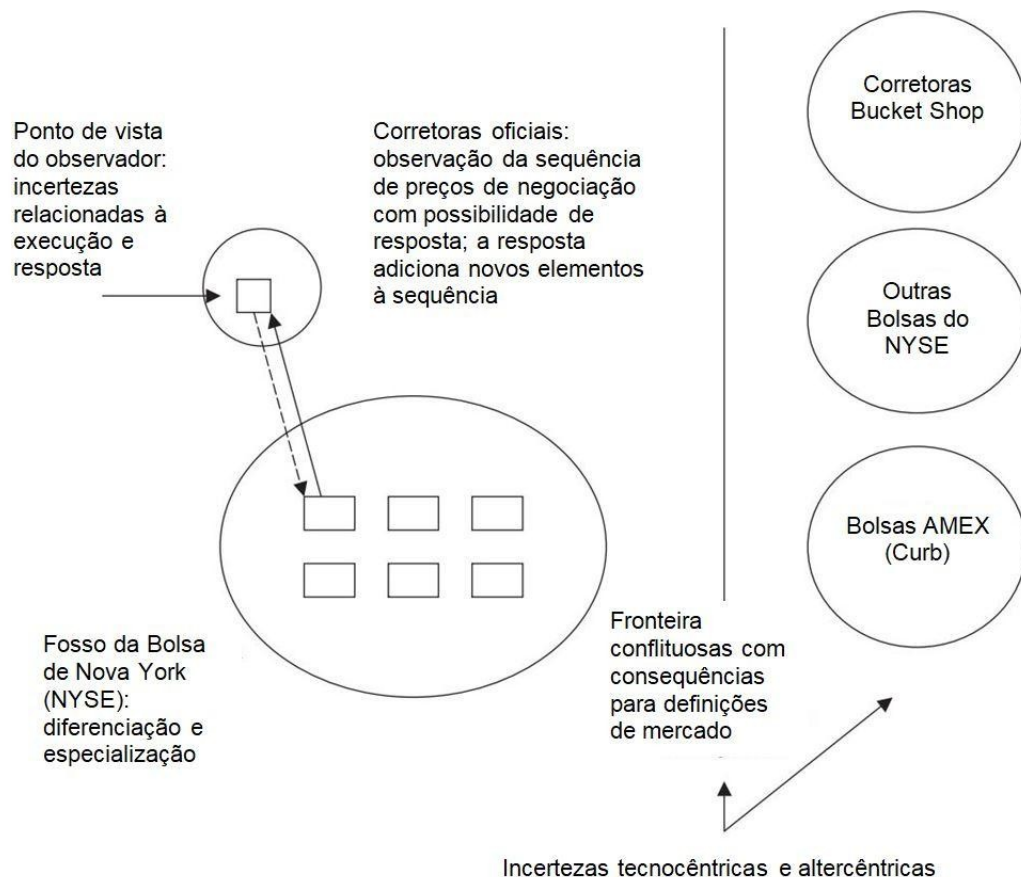
Fonte: Knorr Cetina; Preda, 2007, p. 146 (Tradução deste autor).

Partindo do entrelaçamento das dimensões do tempo entre os atores constituídos como observadores, são descritos em padrões microestruturais como: (i) estruturas de conversação como um meio performativo para a transação global e o relacionamento (o mais central), (ii) o uso estrutural de dispositivos de interação, (iii) ancoragem corporal e, (iv) um comércio de conhecimento na base das demais atividades. O entrelaçamento das dimensões de tempo trouxe à tona um nível de intersubjetividade inerente aos mercados globais como formas sociais cujos desdobramentos vão além da perspectiva de rede como chave para entender o fenômeno da conectividade e da integração (Figura 3).

[Nosso estudo] baseia-se no pressuposto de uma maior presença e relevância dos mundos-objeto no mundo social. As formas pós-sociais de objeto-relação com entidades não humanas. [...] As formas pós-sociais “tomam o lugar” das relações sociais onde estas se esvaziam, onde perdem o significado que tiveram em períodos anteriores. A condição para compreender este papel dos objetos é que desenvolvamos, na teoria social, conceitos adequados de objetos que rompam com a tradição de vê-los meramente como tecnologias abstratas que promovem a alienação ou como mercadorias fetichizadas que congelam e entorpecem qualquer potencial humano ou político (Marx). [...] O artigo explora [a] área dos mercados financeiros, onde os *traders* se relacionam com o mercado como um objeto de engajamento num ambiente de carências reiteradas (Knorr Cetina; Bruegger, 2000, nossa tradução).

Todos participam na manutenção da integridade de “um todo vivo, uma forma global viva” (Knorr Cetina; Bruegger, 2002a, p. 390).

Figura 3 - Limites do agrupamento: incertezas são transformadas dentro do sistema e transferidas para sua fronteira externa



Fonte: Knorr Cetina; Preda, 2007, p. 120 (Tradução deste autor).

A elaborada estruturação temporal e a observação de um objeto comum (o mercado) é o que mais distingue os campos intersubjetivos globais de grupos que realizam reuniões

eletrônicas com o propósito de discutir ou se envolver em jogos de identidade e formas de interação não experienciais (Knorr Cetina; Bruegger, 2002a, p. 944). As intensas observações recíprocas que caracterizam os mercados financeiros eletrônicos parecem não corresponder às atividades de interação em outras comunidades da Internet, como os bate-papos, domínios multiusuário, e outras configurações de grupos. As formas mais intrincadas de microintegração global, baseadas na “presença-de-resposta” se encontram nos mercados financeiros globais; são sistemas sociais altamente desincorporados e cujas infraestruturas de sistema estão entre as mais desenvolvidas — e são as que recebem o maior cuidado (Knorr Cetina; Bruegger, 2002a, p. 944-945):

Padrões alternativos de integração global podem também ser encontrados nas colaborações científicas globais, que dependem de mecanismos de centralização de produção cultural (por exemplo, experimentos de física de alta energia conduzidos por 2.000 físicos em todo o mundo e com duração de 20 anos; ver Knorr Cetina 1999, caps. 7–8) e em algumas organizações terroristas que operam globalmente, que parecem ser caracterizadas por um forte nível de intersubjetividade que se combina com atividades dispersas e cooperações distantes. A existência de tais formas alternativas de coordenação e as questões levantadas por grupos eletrônicos exigem pesquisas comparativas que investiguem as características mutáveis da sociabilidade à medida que ela toma forma em conjunto com os processos de globalização (Knorr Cetina; Bruegger, 2002b, p. 945, nossa tradução).

Parece produtivo associar formas sociais baseadas na presença de resposta que estão dispersas no espaço, e potencialmente globais em sua propagação, com conceitos microssociais, ou seja, situacional (Knorr Cetina; Bruegger, 2002a, p. 909). Encontros e campos mediados eletronicamente, incluindo campos globais de interação institucional, são exemplos de situações baseadas na presença de resposta. Para caracterizar essas estruturas, introduziu-se a distinção entre presença corporificada e presença de resposta. Isto é, a presença corporificada corresponde à situação face a face, enquanto a presença de resposta corresponde a situações em que os participantes são capazes de responder uns aos outros, e compartilham objetos comuns em tempo real, sem estar fisicamente presentes no mesmo lugar (Knorr Cetina; Bruegger, 2002b, p. 909).

Em primeiro lugar, as formas sociais baseadas na presença de resposta são unidas por tecnologias de informação eletrônicas, as artérias da conexão global e transnacional por meio das quais as interações fluem. O conceito de microestruturas globais responde à percepção de que domínios dispersos ligados por tecnologias de informação tendem a ser agrupados como se estivessem em um só lugar. Essa aproximação se dá por meio da velocidade de transmissão

do sinal e por meio da tela, na qual o que está do outro lado é apresentado (Knorr Cetina; Bruegger, 2002a, p. 909): “Tomamos emprestada a noção de apresentação de Schutz e Luckmann (1973, p. 11) para enfatizar que a tela traz o que está geograficamente distante e invisível para perto dos participantes, tornando-o interativamente presente — ou seja, resposta presente”.

Também é importante que a ideia de microestruturas globais capture o lado sociológico das tecnologias da informação: microestruturas globais instanciam sistemas de tecnologia como ações sociais específicas sequencial e culturalmente realizadas à distância. As próprias tecnologias tendem a ser consideradas como dadas e transparentes para os participantes que são orientados para a interação global. Nos mercados financeiros estudados, essas tecnologias se encontram aos cuidados de especialistas que estão continuamente disponíveis nas plataformas de negociação para solucionar eventuais problemas e realizar a manutenção necessária (Knorr Cetina; Bruegger, 2002b, p. 909).

Um importante veículo das transações globais — e o centro de relacionamento global — é a conversação (Knorr Cetina, 2002b, p. 909). Os *traders* realizam as transações no mercado internacional de câmbio por meio de conversas (eles próprios chamam suas interações de globais), e um ponto fundamental é que essas sequências de enunciados não apenas transmitem informações, mas executam ações econômicas. Esta é uma condição para o surgimento das formas sociais baseadas na presença de resposta, que não são "clubes de bate-papo" separados da execução dos negócios, esses negócios são performaticamente constitutivos da forma social. É neste sentido que as transações compõem o domínio do performativo, ou seja, desempenham a ação, porém desmaterializada (Knorr Cetina, 2002b, p. 909): “Isto implica que a ação é realizada por meio de símbolos e as de estruturas de comunicação como aquelas identificadas com situações microssociais”.

A desmaterialização nos mercados financeiros é amplamente apoiada pela securitização, a conversão em títulos de mais empréstimos, que podem ser comprados e vendidos em um mercado secundário (Knorr Cetina, 2002b, p. 909-910). Em um sentido mais restrito, a desmaterialização das transações também é apoiada pela negociação de produtos, ou seja, evitando a entrega física de títulos e pagamentos e, em vez disso, usando uma variedade de outros mecanismos de entrega. Exemplos deste tipo de mecanismo de entrega incluem os repositórios de depósitos em um local fixo, ou o registro de propriedade no formulário contábil eletrônico (*electronic-book-entry form*), ou o procedimento de “netting” — por exemplo, o aditamento de compromissos de pagamentos entre as partes.

As bolsas eletrônicas são continuamente compostas, e constituem-se em comunidades de tempo que se apresentam e se ausentam por inteiro, conforme o padrão de fusos horários, como “mundos-vida sequencialmente estruturados” (Knorr Cetina; Preda, 2007, p. 133-135). Elas podem ser visualizadas em agregados, encapsulados de preços, índices, volumes, taxas de Abertura e Fechamento, estatística, indicadores etc. O mercado enquanto um “fluxo agregado” se refere às atividades de movimento adiante de posições e das contas associadas que circulam o globo (Knorr Cetina; Preda, 2007, p. 133-135).

A noção de fluxo aponta para o caráter contínuo da nova “realidade do mercado”, e para algumas das consequências deste fato (Knorr Cetina; Preda, 2007, p. 133-135). O caráter contínuo significou que os mercados se deslocaram de uma arquitetura de redes para um “modo escópico” de coordenação.

Em redes, o mecanismo de coordenação é relacional e seletivo; a coordenação emerge das ligações entre os nós da rede. O mecanismo escópico, ao contrário, trabalha através da coleta e “apresentação” simultânea para uma grande audiência de observadores. Com o sistema de externalização da rede, as incertezas são transformadas dentro do sistema e transferidas para sua fronteira externa.

John Law (2007) prefere usar o termo “semiótica material” em vez de “ator-rede” para os estudos de desenvolvimento tecnocientífico (Science and Technology Studies). Esta terminologia é especialmente útil na combinação dos polos do agenciamento cibersemiótico dos mercados. Este arsenal teórico procura descrever “o desempenho material e discursivo de relações heterogêneas que produzem e reorganizam todos os tipos de atores, incluindo objetos, sujeitos, seres humanos, máquinas, animais, ‘natureza’, ideias, organizações, desigualdades, escalas e tamanhos, e arranjos geográficos”, pois assim se capta melhor a abertura, a incerteza, a reversibilidade e diversidade presente naquele trabalho mais interessante, e sua incompletude:

À medida que procuramos conhecer o mundo, nem tudo pode se fazer presente. Por mais que queiramos ser abrangentes, conhecer algo plenamente, documentá-lo ou representá-lo, falharemos. Isso não é uma questão de inadequação técnica (há sempre, é claro, inadequações técnicas). Em vez disso é porque fazer presente algo é necessariamente incompleto, pois ao fazer a coisa presente (por exemplo, representações do mundo), ao mesmo tempo, há coisas que se fazem ausentes (o mundo ‘em si’). Necessariamente as duas andam juntas. Não pode ser de outra forma. Presença implica ausência (Law, 2006, nossa tradução).

As pesquisas dirigidas a inovações tecnológicas para operações nos mercados financeiros eletrônicos são desenvolvidas tanto em centros universitários, como também em empresas especializadas na informação financeira dirigida à Bolsa de Valores, mas também por agentes autônomos e consultorias. A partir de uma visão mais abrangente, e menos “higiênica”, para os Estudos da Ciência e Tecnologia (STS), John Law (2021) explica como pesquisadores criam ferramentas e práticas intelectuais heterogêneas para conhecer e lidar com partes específicas e especializadas do mundo:

Habilidades incorporadas, formas treinadas de percepção, instrumentos para sentir, técnicas para transformar observações em números, protocolos para codificar, combinar e mover descobertas de um local para outro, além de convenções sobre formas literárias apropriadas. Tudo isso está embutido em arranjos sociais e institucionais igualmente necessários, suposições sobre autoridade e poder. Porém, o diabo está nos detalhes, o que significa que é importante atender às especificidades (Law, 2021, p. 2, nossa tradução).

A pesquisa em desenvolvimento tecnocientífico (ver Law, 1986). A premissa fundamental da teoria ator-rede é que “objetos” são o efeito de uma trama de relações (Law, 2002, p. 91). A TAR sugere que os objetos se mantêm íntegros enquanto as relações também se mantêm, ou não mudam sua composição. Law aborda esta questão espacialmente, mais precisamente topologicamente. Primeiro, argumenta que a produção de objetos tem implicações espaciais e o espaço não é autoevidente e singular, mas que existem múltiplas formas de espacialidade. Segundo, sugere que objetos atualizados são também uma atualização de condições de possibilidade/impossibilidade do espaço, e que estas possibilidades/impossibilidades são múltiplas (Law, 2002, p. 91).

Por outro lado, Thompson (2009, p. 85) argumenta que os processos econômico-simbólicos apresentam três tipos de alteridade: (i) o relacionamento performativo implícito entre os agentes ao calcular, articular e definir as condições financeiras; (ii) a reflexividade transacional cristalizada nas ações de compra/venda que gera o movimento de preços; e (iii) o jogo reflexivo no qual se procura prever as ações dos demais (pré-mediação) e, ao mesmo tempo, responder às ações “previstas”:

MacKensie (2003) sugere que os processos cálculo e avaliação e computação de risco, a designação dos enquadramentos fundamentais de negociação e a reificação de ideias matemáticas abstratas na forma de títulos negociáveis não são apenas descritivos, eles constituem performativamente a realidade financeira de maneiras a permitir a coordenação intersubjetiva de significados para os principais símbolos do mercado. Por exemplo, os lucros das empresas são relatados como fatos quantitativos, mas, como

demonstrado pelo desastre da Enron, os sistemas contábeis que fornecem a validação epistemológica de tais afirmações podem ser manipulados. Da mesma forma, a crise de crédito resultou de uma quebra nos códigos intersubjetivos de avaliação financeira (principalmente em relação às classificações AAA atribuídas a títulos hipotecários complexos), o que invalidou os modelos usados para avaliar o risco de crédito (Thompson, 2013, p. 211, nossa tradução).

A reflexividade performativa diz respeito à necessidade de reconhecimento mútuo de modelos financeiros, confiança nas formas/instrumentos monetários e nos canais/modalidades de troca (Thompson, 2013, p. 211). Em outras palavras, a epistemologia do mercado financeiro é constitutiva de sua ontologia. A reflexividade transacional envolve a cristalização dos preços por meio da atividade de compra e venda, isto é, a apresentação de apostas (*bids*) e ofertas (*offers*) nos monitores de corretagem, e também a geração de movimentos de preços através de transações de alto volume, que podem exceder os níveis de liquidez naquele momento, ou seja, a disponibilidade de atores do mercado dispostos a negociar no preço atual e no volume desejado.

Valores de mercado fictícios são gerados por meio da extensão do índice do preço dos títulos recentemente negociados de participações desses títulos ou ativos. Assim, uma negociação marginal de cinco por cento das ações de uma empresa, que move o preço de negociação é metonimicamente aplicada aos noventa e cinco por cento das ações que não foram negociadas.

Estas perdas e ganhos são fictícios, porque o valor criado reflete as expectativas dos investidores em relação aos preços pelos quais títulos ou ativos poderiam ser vendidos no futuro, que são performativamente inscritos nas estruturas de *trade*. A reflexividade de jogo, entretanto, envolve o monitoramento das opiniões dos outros atores do mercado com vistas a antecipar suas posições negociação, e incorporando essas considerações em estruturas ou esquemas de negociação.

Isso significa que as decisões de investimento dependem não apenas das informações disponíveis sobre as condições atuais do mercado, mas da antecipação de como outros atores do mercado irão interpretar e responder coletivamente a elas (Keynes, 1936). [2] Desde o surgimento dos meios de comunicação eletrônicos, atrasos na informação os fluxos entre os mercados tornaram-se cada vez mais comprimidos, erodindo gradualmente as oportunidades de acessar informações sensíveis a preços antes dos investidores rivais (Carey, 1995) (Thompson, 2013, p. 211-212, nossa tradução).

Obter uma vantagem de negociação em um mercado com abundância de informações em tempo real requer priorização e interpretação mais eficientes, o que, por sua vez, requer um outro nível de meta-informação. Isso pode implicar em antecipar a evolução de variáveis específicas que conduzem as decisões de compra/venda dentro de um ciclo; por exemplo, uma estatística não mencionada anteriormente que aparece em um relatório do Banco Central, ou procurar sinais que possam indicar a iminência de transações de movimentação de preços, ou rumores de que um investidor pediu a outras partes quantidades significativas de uma moeda ou derivativo (Thompson, 2013, p. 212).

5 O MOTOR DIAGRAMÁTICO

As técnicas de manipulação de imagens — visual, linguística, ou imaginária —, é tema de intenso debate desde a filosofia clássica até as teorias modernas da imagem eletrônica (Duarte, 2012; Marques, 2006, Peixoto *et al.*, 2012), suas aplicações na Internet (Seuken *et al.*, 2012; Vickers *et al.*, 2013) e no desenvolvimento de algoritmos de IA (Mintz, 2019; Nesbitt; Barrass, 2004; Tory; Möller, 2004; Van Wijk, 2006).

A crítica à suposta “vitória da imagem sobre o texto” decorrente do fenômeno das novas mídias — as mídias sociais, a World Wide Web, ou as imagens geradas por IA — parece apontar para o colapso da razão diante do irresistível e avassalador mundo irracional das imagens. No entanto Stjefelt (2013b) argumenta que, sob o ponto de vista da doutrina triádica da semiose, esta análise sucumbe às limitações das concepções dualísticas do processo de significação.

As imagens não funcionam isoladas da razão, mas sim em íntima conexão com o texto. A ocorrência típica de imagens na Internet, na TV, em jornais e livros, em ambientes urbanos etc., é frequentemente interpretada como instâncias únicas e misteriosas da imagem (Stjefelt, 2013b, p. 75). Esta interpretação não leva em conta que imagens podem ser uma ferramenta poderosa para o processo cognitivo.

O raciocínio recorre às propriedades da imagem nos processos complexos de racionalização, em especial as imagens criadas artificialmente, como os simples diagramas e esquemas visuais utilizados por meios de comunicação de massa, pela política, e mesmo pelas ciências (Stjefelt, 2013b, p. 75). A propriedade fundamental deste tipo de imagem é permitir dinâmicas de experimentação que colocam em evidência suas propriedades implícitas.

Sonesson (2017) argumenta que a peculiaridade do signo pictórico foi abordada apenas de maneira tangencial por C. S. Peirce, em termos de “qualidades e fator exibição”, e destaca que Saussure ficou restrito às “dimensões espaciais”. Porém, outros estudiosos da doutrina peirceana (Farias; Queiroz; Nöth, Queiroz, 2006; Stjefelt, 2007a; 2013a, 2013b; 2015), mobilizados na presente tese, admitem que o detalhamento teórico nos escritos de Peirce é muitas vezes disperso e até mesmo enigmático, porém, destacam o rigor e a contínua busca de precisão no tratamento de questões ligadas ao estatuto das imagens.

Para a argumentação aqui proposta, o campo de controvérsias é restrito às concepções da semiose, a atividade dos signos, recorrendo a concepções concorrentes, porém, muitas vezes, complementares (Arnellos *et al.*, 2003; Farias; Queiroz, 2006; Sonesson, 2003; Stjefelt, 2007a; 2013b; 2015; Xenakis *et al.*, 2012), procurando restringir a revisão ao

contexto do debate acerca das formas de comunicação do significado. Parafraseando a Galimberti (2015): a tecnologia é a essência da técnica.

Levando em conta as descrições dos mecanismos de composição do signo, ou Representamen, propomos o exame do artefato diagramático especializado, denominado “Gráfico de Velas”, para o mapeamento especulativo. A distinção entre signos que fornecem informação e signos dos quais a informação pode ser obtida é crucial para entender como informação pode ser obtida de Ícones e para o raciocínio diagramático (Stjernfelt, 2013, p. 45-77). Imagens minimamente complexas, a partir do momento em que podem ser analisadas como compostas de elementos mais simples, devem ser entendidas como diagramas (Farias; Queiroz, 2006).

A partir da observação das etapas de composição do diagrama são utilizadas as classificações da gramática especulativa peirceana para análise do diagrama como Signo do Objeto para um Interpretante. Considerando que signos genuínos são concepções ideais, e o signo atualizado sempre envolve uma combinação de modalidades semióticas em operação, artefatos como o “Gráfico de Velas” podem ser examinados tanto em sua componente icônica, quanto indicativa, ou ainda seu desenvolvimento simbólico. Quando o diagrama do Gráfico de Velas é caracterizado como um Hipoícone Metafórico, atua como motor da informação especulativa.

5.1 Teorias da imagem: da fenomenologia à semiótica

No pensamento clássico ocidental, a concepção da técnica compreendia um conjunto de habilidades, da arte médica à construção de navios, da construção de utensílios e armas à escultura e arquitetura, enquanto a filosofia indagava sobre a distinção entre aparência e essência, entre a técnica e o simulacro, na busca de uma realidade vinculada à verdade (Marques, 2006, p. 135-154; Peixoto *et al.*, 2012). Mas, a polêmica da distinção entre aparência e essência já estava assinalada em Hesíodo (séc. VIII a.C.): “as musas também podem mentir”.

As teorias modernas da percepção e das sensações (*aisthesis*), desde Baumgarten (1714-1762), e sua ciência estética, à Hume (1711-1776) e a teoria do gosto, pensadores das correntes iluministas procuraram dar conta de um “conhecimento sensitivo” próprio da percepção (Duarte, 2012, p. 67-148). Este caminho foi considerado contraditório por Kant (1724-1804), pois aquilo que denotamos quando nos referimos à “estética” diz respeito à percepção, porém em oposição ao conhecimento (Duarte, 2012, p. 119).

Degérando (1772-1842) recorreu à distinção entre "analogia lógica" e "analogia sensual" para explicar os efeitos da imagem. Nesta perspectiva, a imagem pode ser acessada por outros sentidos além do visual. As palavras onomatopeicas poderiam, por exemplo, serem descritas como "imagens acústicas". Definida dessa maneira, ao desempenhar uma analogia sensual, uma imagem não se restringe a uma figura no sentido ordinário (Sonesson 1999b, p. 11).

Estudos contemporâneos problema da experiência estética, como Xenakis *et al.* (2012, p. 6), distinguem duas perspectivas na filosofia da estética. Em uma perspectiva, a experiência é considerada estética apenas se percebermos o objeto diretamente, objeto no todo de sua estrutura física possui um valor estético intrínseco que afeta a percepção estética. Em outra perspectiva, somos capazes de perceber um objeto esteticamente pelo conjunto de escolhas destinadas a concretizar a sua finalidade, sem ter contacto direto com ele.

No entanto, é preciso admitir que a interpretação estética envolve tanto a percepção direta como a indireta. Xenakis *et al.* (2012) postulam a noção de interpretação como operador conceitual para compreensão da função estética, uma vez que os respectivos objetos e eventos nos fornecem informações não apenas sobre si mesmos, mas também sobre outros objetos ou eventos. Neste sentido, a abordagem semiótica da estética levanta questões sobre a relação entre os signos e realidade.

A especificidade da semiótica visual, ou pictórica, em Sonesson (1999b) está na análise de como os signos pictóricos se diferem quanto à sua construção, aos seus efeitos sociais intencionais, aos canais de circulação, e aos tipos de suas configurações. Sonesson (2012, p.8), admite que "depois de muitas décadas lendo Peirce" encontrou uma "espécie de coerência" entre a teoria semiótica e a doutrina peirciana das categorias — um sistema exaustível e irredutível de classes de componentes lógicos, fenomenológicos e ontológicos: Primeiridade, Secundidade e Terceiridade. Ao tempo em que considera reducionista a perspectiva semiótica de Hjelmslev (1899-1965) e, assim as premissas estruturais de Greimas (1917-1992) são insuficientes (Sonesson, 2017, p. 18).

No entanto, Sonesson (2012, p. 7), quando examina as subdivisões das noções de objeto e de Interpretante em Peirce, considera contraditória e exagerada a "uma segmentação obrigatória do mundo em tríades". Porém, poderíamos objetar que, na verdade, não há dois "tipos" de objeto nas descrições da ação do signo de Peirce, como afirma Sonesson, mas "modos" do objeto para um Interpretante, enquanto a suposta progressão ontológica de "quarteiridades" em adiante, sucumbiria à navalha de Olkham.

Quanto ao signo peirceano, ele compreende realmente seis instâncias, se todos os critérios de divisão forem incluídos, uma vez que existem dois tipos de objetos e três tipos de Interpretantes, mas apenas um tipo de representamen. [...] Isto então levanta a questão de qual é o negócio da terceiridade. Se envolve uma relação entre dois termos, em vez de apenas um termo e uma relação, como a Secundidade talvez pudesse ser entendida como sendo, ou uma relação entre relações, por que então não deveríamos continuar a definir a quartaridade, e assim por diante?

Contudo, os estudos críticos da teoria semiótica em Sonesson (1994,1999, 2010, 2012) são úteis para construir o caminho transdisciplinar entre as análises da semiótica da cultura, da semiótica cognitiva sob o quadro geral, ou formal, da semiótica peirceana. Sonesson (1984, p. 22) admite que a semiose deva ser múltipla e estruturada hierarquicamente, “de maneiras ainda nem sonhadas em nossa filosofia”. Em Sonesson, numa perspectiva antropológica, entre o advento da mimese e da linguagem emerge a “função semiótica”, atuando nos sistemas intencionais de comunicação.

Estudos contemporâneos da evolução sugerem que não só a linguagem humana, mas também a capacidade de usar imagens, bem como muitos tipos de atos e índices miméticos, são (pelo menos na sua forma plena e desenvolvida espontaneamente) exclusivamente humanas. É claro que a própria semiose deve ser múltipla e estruturada hierarquicamente, de maneiras ainda não sonhadas em nossa filosofia. Somente a segunda transição [da mimese à cultura teórica] traz à tona a linguagem (que, pondera Donald, pode ter sido a princípio gestual) com sua memória semântica, ou seja, um repertório de unidades que podem ser combinadas (Sonesson, 1994, p. 22).

Neste quadro, uma escala evolutiva entre os estágios da cultura episódica, mimética, mítica e teórica correspondem a diferentes tipos de memória (Sonesson, [s.d.]): “A imagem inicia o quarto estágio, que dá origem a representações independentes por um organismo”. O que Donald chama de cultura teórica supõe a existência de memória externa, isto é, dispositivos que permitem a conservação e comunicação do conhecimento independentemente dos seres humanos (Sonesson, [s.d.]):

A primeira aparição da cultura teórica coincide com a invenção do desenho. Pela primeira vez, o conhecimento pode ser armazenado externamente ao organismo. Tendo a tendência sido transferida para a percepção visual, a linguagem é em seguida transferida para a escrita. É esta possibilidade de conservar a informação externamente ao organismo que mais tarde dá origem à ciência (Sonesson, 1994, p. 22).

A interpretação da imagem é uma capacidade tão peculiar aos seres humanos quanto a linguagem verbal (Sonesson, 1994, p. 22). A noção de figura (*picture*) conota um signo dirigido à percepção visual, e que é, em parte, ou em algum aspecto, de natureza icônica, considerada nos termos da teoria semiótica (Sonesson, 1999b): “pelo menos no sentido da produção da ilusão de semelhança (parcial ou em algum aspecto) entre um representamen e o referente intencional (ou significado)”. A polissemia do termo imagem — a imagem do espelho, a imagem da memória, a imagem persistente (*afterimage*), a imagem de uma câmera (refletida no interior da caixa preta a partir do orifício *pinhole*), a imagem sólida (ex. uma escultura) — leva a contradições e paradoxos que necessitam ser esclarecidos no uso especializado do termo. Além da polissemia, o termo ainda abriga a possibilidade de manipulação de sentidos contraditórios.

A noção de figura [*picture*], ou do signo imagem, consiste de marcas numa superfície bidimensional (ou tendendo ao bidimensional), que são tomadas como delineando cenas do mundo perceptual ordinário [...]. Ainda que esta descrição não seja adequada para figuras produzidas no domínio das artes plásticas desde o advento do Modernismo [...], este teve em conta a noção central de figura sugestionada imediatamente à maioria das pessoas e, portanto, passível de ser usada como um protótipo da categoria “figura” [*picture*], em relação a qual poderá haver aproximações e desvios: alguns destes desvios “foram intencionalmente produzidos pelos Modernistas, mas seguem minoritários no mundo atual dos meios de comunicação de massas” (Sonesson, 1999b).

A semiótica cognitiva, voltada para o fenômeno cultural, empreendida por Sonesson (1992; 2010; 2012), propõe delimitar um ramo particular para a determinação da maneira pela qual os signos pictóricos (figurativos) são similares ou diferentes de outros signos e significados (Sonesson, 1994), em particular no que tange sua relação com outros signos icônicos e/ou outras formas de significados visuais, uma “semiótica pictórica”.

O problema do estatuto semiótico do espelho em oposição ao estatuto da imagem eletrônica é útil para compreender aquela “imagem” do mercado que se apresenta nas telas de vídeo, os “monitores computacionais” que operam a tradução de códigos magnéticos (sinais eletrônicos codificados) em visualizações (pictóricas) compostas nos écrans de negociação — os “écrans eletrônicos” — uma interface especializada em operação nos mercados especulativos eletrônicos.

A chave para a concepção de semiótica pictórica em Sonesson (1999b) se encontra em Edmund Husserl (1859-1938), quando este descreve a imagem em termos de consciência pictórica de algo perceptivamente imaginado. Quando Sonesson (2003), apoiado na

fenomenologia de Husserl, refuta os sucessivos argumentos de Umberto Eco (1984) sobre o estatuto da imagem eletrônica, ele recorre ao exame do estatuto da imagem na “tela do computador” em oposição à “imagem no espelho” mobilizando o conceito de ressemantização, no quadro da hierarquia das coisas do “mundo da vida”, no contexto fenomenológico.

Para Sonesson, ao contrário de Eco (1984) em “Semiotics and the philosophy of language”, não apenas o espelho é, sim, um signo, como a imagem eletrônica tem as propriedades de um signo genuíno.

Eco elenca sete critérios que demonstram que o écran não é um signo: 1) ao invés de estar "por" algo, ele está "antes" que algo; 2) é produção causal do objeto; 3) Não é independente do meio ou canal pelo qual é enviado (*conveyed*); 4) não pode ser usado para mentir; 5) não estabelece uma relação entre *tokens* através da intermediação de tipos; 6) Não sugere um conteúdo (um geral como "ser humano"); 7) Não pode ser interpretado além (apenas o objeto ao qual se refere pode) (Sonesson, 2003).

O écran eletrônico, sobretudo, é diferente do espelho, ele tem as propriedades de um “signo pictórico”, afirma Sonesson. A propriedade peculiar aos signos pictóricos nesta concepção é o fato de que as partes que não são portadoras de sentido isoladamente se tornam condutoras de sentido quando integradas a um todo, como demonstrado pela composição de “*Le Viol*”, obra realizada por René Magritte (1898-1967) para a capa da conferência *Q’est-ce que Le surrealism* (1934) de André Breton (Figura 4).

Figura 4 - *Le viol* de René Magritte

Fonte: Sonesson, 2003.

Stjernfelt (2007a, p. 292-293/5) explica a teoria da imagem em Husserl através da crítica à concepção semiótica do Interpretante da escola de Greimas. Ao contrário das definições ingênuas de “figura” (*picture*)¹⁰ por meio da noção de similaridade, Edmund Husserl (1859-1938), assim como Peirce, evita descrevê-la como uma relação entre um significado e uma referência, a figura tomada como objeto meramente físico de um lado e o significado difuso do outro.

Husserl já apontava dois fenômenos distintos, observa Stjernfelt: (i) o objeto, seja real ou não, a que a figura se refere, e (ii) a pictorialidade, ou o “objeto pictórico” (*Bildobjekt*). A consciência pictórica consiste no fato de que a figura se constitui na presença concomitante de duas apresentações diferentes do objeto: (i) a apresentação da figura como um objeto físico aparecendo; e (ii) o ato derivativo, fundado no primeiro, que toma esta apresentação como

¹⁰ Optamos por usar de forma sistemática o termo “figura” como tradução do termo “*picture*” em inglês, preservando o cognato “*pict*” em “signos pictóricos”, “objeto pictórico”, “signos pictóricos”, ou “semiótica pictórica”, por exemplo. Esta opção decorre da polissemia do termo “*picture*” que denota tanto “imagem” (um tipo de hipócone em Peirce), quanto figura, fotografia, ou paisagem em uma pintura. Reservamos o uso do termo “imagem” como a tradução sistemática de “*image*”.

“imagem” de outro objeto que não é em si dado intuitivamente e que aparece apenas por meio dessa apresentação.

A relação entre objeto pictórico e objeto de referência, que Husserl chama de *sujet*, repete, por um lado, a tensão inerente à percepção entre “contornos” (*profiles*), dadas intuitivamente, e sua síntese em um objeto. Por outro lado, uma consciência pictórica deve preceder e selecionar certos momentos na figura física, tornando-as interpretáveis como tais “contornos” (*profiles*).

Estes momentos na aparência do objeto físico fornecem, portanto, a base de dois atos contrastantes, um direto e um “pictórico” (Stjernfelt, 2007a, p. 292/4). A consciência, desta maneira, envolve dois lados: a orientação consciente em direção a um objeto por meio de uma figura, e a consciência da contradição que distingue entre as duas interpretações contrastantes. Esta análise da consciência pictórica tem uma série de consequências (Stjernfelt, 2007a, p. 292-293/5).

A fenomenologia pura de Husserl (2006, p. 33-45) reivindica uma posição única ante as demais ciências: uma ciência eidética (não platonista) descritiva do objeto real. O mundo é primeiramente um ato de consciência para o fenomenólogo. Objeto e conhecedor coincidem em um evento. O conteúdo do pensamento não pode ser separado do pensar, não no sentido da dúvida metódica de René Descartes (1596-1650), mas o pensar concebido como ato de conhecer. O pensamento é condição de possibilidade do reconhecimento das coisas.

O espaço transcendental em Husserl se processa no campo da vivência, no mundo da vida. A experiência é um processo da consciência dirigida segundo duas orientações distintas; a orientação natural, doadora, espontânea — o “mundo”, e a orientação fenomenológica: uma descrição dirigida ao objeto intencional, não representacional, mas enfeixado na experiência. Há legitimidade em ambas as orientações.

A dupla orientação pictórica permite distinguir entre os momentos do objeto pictórico que se assemelham ao objeto, o que torna possível que, por um lado, apareçam os elementos que não se assemelham a ele, ou, por outro, aqueles claramente em contradição com ele.

O que funciona representacionalmente no conteúdo do objeto pictórico é apontado de maneira especial [em Husserl]: produz, representa, retrata, torna intuitivo. [Como] se o *sujet* [o Interpretante] olhasse em nossa direção por meio desses recursos. Estas características aparecem primeiro na percepção simples, e apenas aparecem em oposição a outras características do objeto pictórico [...]. Tais características sem determinação não representam nada, e permanece a indecisão de como o objeto real é representado nelas. Com base nesta ideia, pode-se fazer mais uma distinção entre diferentes imagens do mesmo objeto — e, de forma mais geral, uma distinção entre diferentes tipos

de imagens usando diferentes classes de momentos desta relação de semelhança. A partir desta compreensão (Stjernfelt, 2007a, p. 293/5).

Husserl aborda muitas das ideias centrais do conceito de Ícone de Peirce (possibilidade, imprecisão e idealidade), como base da comunicação em sua conexão com predicados, sua falta de conformidade com o princípio da contradição, e mesmo de continuidade (Stjernfelt, 2007a, p. 306/18). O que Stjernfelt quer mostrar é que Husserl é capaz de distinguir entre dois tipos diferentes de uso da imagem: aquele uso da imagem principalmente como uma espécie de “gatilho” indicativo para se referir ao objeto, o que Husserl chama de uso “simbólico” da imagem (cf. ideia do papel desencadeador das ilustrações em geometria) *versus* um uso mais elaborado da imagem que momentaneamente permite que o objeto pictórico e o objeto de referência se fundam, de modo que apreendamos diretamente o último através do primeiro, análogo à ideia de Peirce de um “momento imaginário” no processamento do Ícone, tal como se o objeto fosse percebido diretamente (Stjernfelt, 2007a, p. 306/18).

Mas, se pode especular que outras competências podem ser atribuídas ao sujeito quando ele se insere na imagem, além da mera observação. A evolução posterior da fenomenologia corporal desde Husserl até Merleau-Ponty, Rosch, e Lakoff, etc. irá destacar o observador fictício como um corpo que possui toda uma série de modos de ação característicos que podem ser interpretados através de uma ação ficcional numa dada fotografia (Stjernfelt, 2007a, p. 306/18).

No que diz respeito à imagem formalmente concebida como um signo, o ponto de vista peirceano sustenta que qualquer uso de uma “imagem” que distingue racionalmente suas partes e suas inter-relações, e serve a experimentos com essas inter-relações, é diagramático. Assim, devemos assumir que o observador da ficção pode investigar a imagem devido aos diagramas que ele é capaz de construir com base nas possibilidades de ação corporal, ou, em qualquer caso, aquelas que são atualizadas pelas possibilidades inerentes de ação oferecidas pela imagem em questão (Stjernfelt, 2007a, p. 310-322).

A experimentação diagramática com esquemas não é, portanto, um privilégio apenas para mapas e modelos científicos, pelo contrário, essas mediações são possibilitadas (geneticamente, claro que não *a prioristicamente*) pela competência mais primitiva que consiste em ter acesso à paisagem por meio de um corpo (Stjernfelt, 2007a, p. 310-322).

Assim, em Beilage XXXIV, ele fala sobre a [...] nova formação de sínteses que pode produzir matéria que estava oculta nas aparências dadas, mas é isso exatamente o que caracteriza os diagramas como signos sintéticos. Quando o observador ficcional na imagem faz essas novas sínteses experimentando com a matéria da imagem, ele faz experimentos diagramáticos com partes da imagem usando sua relação corporal espontânea com o cenário pictórico. Assim, essa habilidade na observação de imagens une Peirce e Merleau-Ponty. [...] Essa ideia dá origem a uma ampla gama de diferentes maneiras possíveis de contemplar imagens, dependendo de qual postura corporal é adotada. Trata-se de uma região ainda não mapeada, um novo campo, ou pelo menos apenas vagamente mapeado na teoria tradicional das imagens (Stjernfelt, 2007a, p. 311-323).

Os diagramas de Peirce permitem a manipulação experimental, que corresponde a situações hipotéticas, tornando possível que uma informação que não está explícita na imagem seja extraída e explicitada. Husserl não desenvolveu nenhuma ideia correspondente, mas certas passagens nele parecem sugerir que ele percebeu vagamente a possibilidade (Stjernfelt, 2007a, p. 310-322). Na doutrina peirceana do signo, o pensamento não pode estar em repouso, mas em contínuo processo inferencial (Stjernfelt, 2015, p. 1039).

A gramática especulativa, uma das três divisões da semiótica de Peirce — além de lógica crítica e retórica especulativa (CP 2.229), investiga as condições sob as quais todos e quaisquer signos devem se submeter (Queiroz, 2012, p. 56). Uma das tarefas da gramática especulativa é elaborar um sistema de classificação de signos para a variedade de variações morfológicas do processo semiótico.

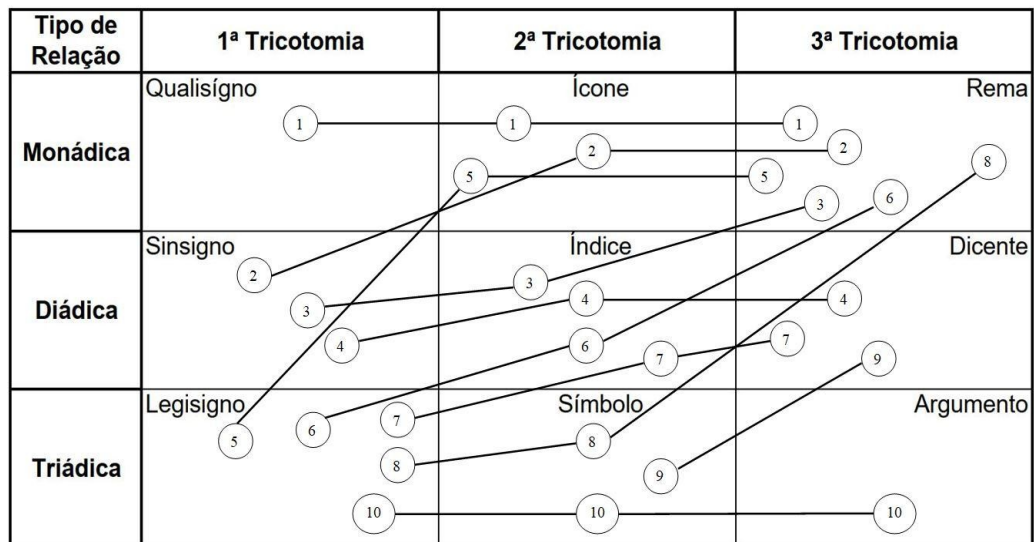
Os critérios de análise das tipologias sígnicas estão fundamentados em um modelo triádico de tricotomias (aspectos pelos quais a semiose pode ser observada). Peirce revisou e expandiu a divisão inicial de três classes para dez classes, logo para vinte e oito classes e, finalmente, sessenta e seis classes transversais (Farias; Queiroz, 2006, p. 2). A consequência é uma enorme acurácia (a proximidade de um resultado do seu valor de referência real) na descrição das relações possíveis entre Signos, Objetos e Interpretantes — os três componentes do modelo triádico. Entretanto, observando que “não há um limite *a priori* no número de signos que um objeto possa ter ou no potencial de sua interpretabilidade” (Santaella, 2000, p. 31).

As tricotomias são aspectos segundo os quais a semiose, ou composição Signo-Objeto-Interpretante, é observada. As tricotomias podem ser mapeadas por perguntas: Qual a relação do Signo ele mesmo? (1ª Tricotomia); Qual a relação entre o Signo e o Objeto? (2ª Tricotomia); Qual a relação entre o Signo e o Objeto para o Interpretante? (3ª Tricotomia). A resposta a cada pergunta expressa três tipos de relações: monádica, diádica e triádica, segundo

os critérios ontológicos fundamentais definidos pelas categorias da Primeridade, Secundidade e Terceiridade.

O sistema de correlações entre tipos de relações geradas através do exame das tricotomias define as classes de signos, sujeito às restrições lógicas das relações entre categorias. Uma elaboração inicial identifica dez classes de signos baseadas na possibilidade de correlações complexas (Figura 5): (1) Quali-signo Icônico Remático; (2) Sin-signo Icônico Remático; (3) Sin-signo Indicativo Remático; (4) Sin-signo Indicativo Dicente; (5) Legi-signo Icônico Remático; (6) Legi-sígnio Indicativo Remático; (7) Legi-signo Indicativo Dicente; (8) Legi-signo Símbolo Remático; (9) Legi-signo Símbolo Discente; (10) Legi-signo Simbólico Argumental (Santaella, 2000, p.93).

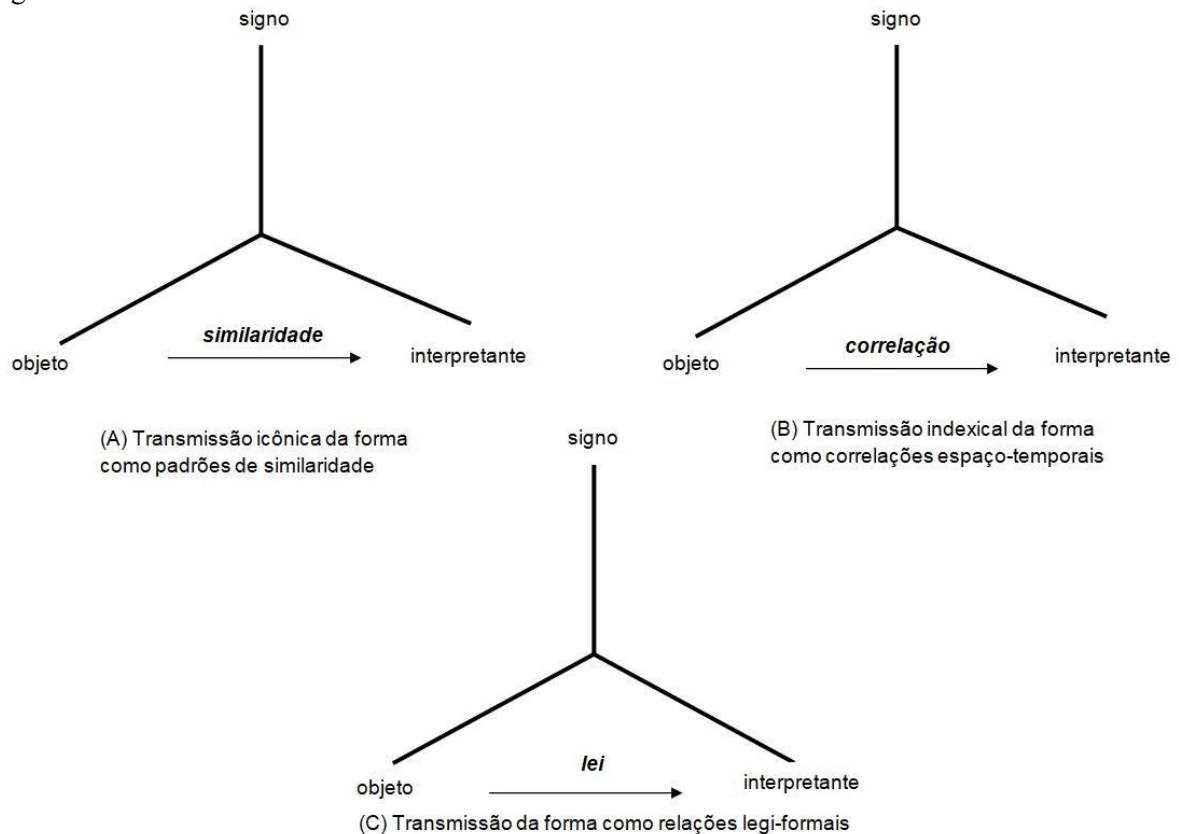
Figura 5 - As dez classes de signos como sistema de correlação de classes



Legenda: As linhas de ligação correspondem a compostos possíveis de relações.
 Fonte: Queiroz, 2012, p. 58 (Tradução e adaptação deste autor).

Os três tipos fundamentais de signos são diferenciados com base na dependência lógica da relação Signo-Objeto segundo a natureza da transmissão da forma na semiose do Interpretante (Figura 6). Sistemas apenas reativos, por definição, não interpretam (Queiroz; El-Hani, [s.d.], p. 9-10).

Figura 6 - Os três modos de transmissão da forma



Fonte: Queiroz; El Hani, [s.d.], p. 10 (Tradução deste autor).

Enquanto a divisão dos signos de Peirce, entre Ícones, Índices e Símbolos é amplamente utilizada, Farias; Queiroz (2006) lembram que um trecho de 1903 do *Syllabus* (CP 2.276-2.277, EP 2 273-274) não é tão conhecido. Peirce revisou e expandiu a divisão inicial de três classes para dez classes, logo para vinte e oito classes e, finalmente, sessenta e seis classes transversais. A consequência é uma enorme acurácia (a proximidade de um resultado do seu valor de referência real) na descrição das relações possíveis entre Signos, Objetos e Interpretantes — os três componentes do modelo triádico — expressos em termos de tricotomias (Farias; Queiroz, 2006, p. 2): “A aplicação sistemática da análise tricotômica, observando as restrições lógicas, permite o exame em sucessivos níveis de detalhamento”.

O estatuto das “apostas especulativas” é analisado por Kaplan (2003, p. 477) como dupla reflexão icônica do sistema sobre o seu próprio estado futuro que, de fato, é produzido pelo conjunto destas mesmas apostas, performativas e reflexivas. Quando declarações de agentes institucionais causam movimentos especulativos, como a declaração do presidente do FED, Alan Greenspan, — “Como se pode saber quando a exuberância irracional inflou de forma injustificada o valor dos ativos? (*How do we know when irrational exuberance has unduly inflated asset values?*) — o que está em jogo é o mercado “pensando” sobre si mesmo

através de um procedimento discursivo que é, ele próprio, inseparável daquilo que o mercado é e faz.

A iconicidade especulativa não está presente apenas nas declarações metafóricas, metonímicas e sinédoques de seus agentes institucionais (Coratelli *et al.*, 2015; Marazzi, 2013; Schinckus, 2010), mas também em índices de “sentimento” (*sentiment*). Metáforas simbólicas, como “mercado touro” (Bull market) ou “mercado urso” (Bear market), extrapolam o plano linguístico para se tornam hábitos rígidos na forma de sinalizadores matemáticos (sígnos indexicais), ou mesmo instrumentos financeiros derivados (derivativos).¹¹ A partir da premissa que toda ideia é signo, relaciona-se, a seguir, as descrições das dez classes de signos a exemplos de eventos semióticos característicos dos mercados financeiros — signo-eventos e tipos —, obtendo uma lista resumida de possibilidades descritivas da classificação semiótica para artefatos especulativos dos mercados financeiros (Quadro 1).

¹¹ “*Bear Market*: Período prolongado de queda de preços. Um mercado acionário em baixa resulta da perspectiva de um declínio da atividade econômica, e um mercado de obrigações em baixa ocorre quando diminuem as emissões em razão de altas taxas de juros. [...] *Bull Market*: Aumento prolongado nos preços das ações, obrigações ou commodities. Geralmente os mercados em alta assim permanecem pelo menos durante alguns meses, caracterizando-se por grande volume de negociações” (Downes; Goodman, 1993, p. 51; 71).

Quadro 1 - Exemplo de instrumentos especulativos interpretados como signos utilizando a classificação peirceana de dez classes

	Classe de Signos	Definição	Exemplo Peirce	Exemplo Mercado
1	Qualisigno	qualidade enquanto signo	um sentimento de vermelhidão (CP 2.254)	o caráter especulativo; imaginação antecipativa
2	Sinsigno Icônico	signo-evento interpretado como possibilidade (rhema) como seu objeto (ícone)	um diagrama individual (CP 2.255)	sinal de inversão de tendência no gráfico de "vela"
3	Sinsigno Indexical Rhemático	signo-evento interpretado como possibilidade no lugar de outro evento (índice)	um grito espontâneo (CP 2.256)	"efeito manada", volatilidade
4	Sinsigno Discente	signo-evento interpretado como no lugar espaço-temporal de outro evento (índice)	um galo do vento (CP 2.257)	Índice Dow Jones
5	Legisigno Icônico	um tipo , ou lei, uma "regularidade do futuro indefinido" (CP 2.293) interpretado como uma possibilidade no lugar do seu objeto (ícone)	um diagrama exceto sua individualidade factual (CP 2.258)	fórmulas de previsão estocástica de preços
6	Legisigno Indexical Rhemático	um tipo interpretado como possibilidade no lugar do seu objeto (outro evento)	um pronome demonstrativo (CP 2.259)	fórmula Bull market, Bear market
7	Legisigno Indexical Discente	um tipo interpretado como reagindo espaço-temporalmente a seu objeto (outro evento)	um grito na rua (CP 2.260)	o estado de cotações no fechamento/abertura
8	Símbolo Rhemático	um tipo interpretado como possibilidade no lugar do seu objeto (lei)	um pronome comum (CP 2.261)	uma composição de aposta, derivativos financeiros
9	Símbolo Discente	um tipo interpretado como fisicamente no lugar do seu objeto (lei)	uma Proposição ordinária (CP 2.262)	capital semiótico
10	Argumento	um tipo interpretado semioticamente no lugar do seu objeto (lei) (CP 2.263)	age no Intérprete através de seu próprio autocontrole, induz mudança no Intérprete (CP 4.538)	mercados especulativos eletrônicos

Fonte: Deste autor, baseado em Queiroz (2012, p. 58).

5.2 A semiótica do diagrama metafórico

O crescente impacto da manipulação computacional libertou a imagem fotográfica, de forma definitiva, do seu referente (Stjernfelt, 2013, p. 75), e mesmo as transmissões “ao vivo” passaram a ter seu estatuto posto em suspeição. O incremento considerável do papel das imagens, não apenas na mídia tradicional, mas, sobretudo na interação com aplicativos de telecomunicações eletrônica, pode levar a interpretações perturbadoras (Stjernfelt, 2013, p. 75): “O panorama parece apontar para uma vitória da percepção estética, o domínio da sedução sensível aos estímulos sensoriais, sobre a fria racionalidade dos rigorosos argumentos verbais”.

A interpretação deste cenário como o suposto triunfo da emoção sobre a razão pode levar a uma antítese falsa. As propriedades instrumentais complexas da imagem “gráfica”, ou pictórica, na composição de seus Interpretantes, fazem das imagens uma ferramenta poderosa para a racionalidade. Três exemplos chave são utilizados por Stjernfelt (2013a, 2013b, 2015),

explicando a relação entre o Signo, ou Representamen, e o Objeto para um Interpretante sónico: o repórter fotográfico *in loco*, um retrato na parede de um museu, e um mapa topográfico.

A chave para solução da suposta antítese entre racionalidade e imagem encontra-se na superação da redução dualista do entendimento da semiose, frequentemente associada ao paradigma linguístico, e uma excessiva simplificação das relações icônicas e simbólicas no processo semiótico. As imagens, além de, quase sempre, estarem inseridas em um contexto linguístico, são uma ferramenta central da racionalidade. Não apenas na forma de diagramas, de uso corrente na mídia, nas publicações científicas, e mesmo nas avaliações do processo político. A propriedade que torna as imagens uma ferramenta central da racionalidade é aquela que as torna suscetível à manipulação em experimentos racionais.

Tomando a tradição analítica, as fotografias e as imagens não só ocuparam uma posição marginal nos tempos áureos da viragem linguística - uma das características básicas das fotografias, algum grau de semelhança entre elas e o seu objecto, foi exposta a um famoso ataque por parte de um líder proponente da tradição analítica, Nelson Goodman. Ao mesmo tempo, a presumível iconicidade nos signos foi atacada por estruturalistas como Umberto Eco, assumindo que todos os signos eram totalmente convencionais e que a iconicidade era antes uma superfície ideológica que fazia com que alguns signos parecessem mais "naturais" do que outros. [...] também ignora o facto básico de que grande parte, se não a maior parte, do uso de imagens ocorre dentro dos limites de proposições que misturam o uso de palavras e imagens de diferentes maneiras. (Stjernfelt, 2013b, p. 76, nossa tradução).

As expressões linguísticas não são menos ambíguas que as imagens. Mesmo as notações formalizadas da lógica simbólica não podem abrir mão de certa organização espacial, linearidade e posições discretas a serem ocupadas por *tokens* (exemplares discretos). Passa muitas vezes despercebida a coocorrência de imagens e texto, desde a legenda em pinturas, ilustrações em livros, figuras matemáticas e modelos teóricos. Os perigos relacionados à noção de similaridade característica do Ícone são muitos: sua trivialização como identidade, sua psicologização como referindo-se a sentimentos subjetivos de semelhança, a fraqueza de critérios para julgar dois fenômenos similares. Mas as tradicionais desvantagens são superadas pela destrivialização de Peirce, sua contribuição operacional (Stjernfelt, 2013a, p. 47).

No “Syllabus”, o Ícone é definido assim (Stjernfelt, 2013a, p. 47): “Uma importante propriedade distintiva do Ícone é que, por observação direta dele, outras verdades relativas a seu objeto podem ser descobertas, além daquelas suficientes na determinação de sua

construção” (CP 2.279). Esta propriedade, epistemologicamente crucial, é a elaboração operacional do conceito de similaridade. O Ícone não é apenas o único tipo de signo envolvendo uma apresentação direta de qualidades que pertencem ao seu Objeto; ele é também — e isto equivale ao mesmo — o único signo que, na sua contemplação se aprende mais do que se engana na sua construção (Stjernfelt, 2013a, p. 47).

Esta definição distingue o Ícone de qualquer psicologismo: não importa se signo e objeto, à primeira (ou segunda) vista, parecem semelhantes; o teste decisivo de sua iconicidade é a possibilidade de manipulá-lo, de modo que uma nova informação sobre seu objeto será o que Peirce não enfatiza explicitamente neste contexto (mas o faz em outros lugares) é o fato de que qualquer Símbolo, que não seja uma convenção completamente vazia, deve referir-se a algum Ícone (ou ao menos deve tornar possível um processo de inferência que conduza a um Ícone), este Ícone sendo seu Interpretante inicial, antes que o Símbolo seja mais profundamente elaborado em um diagrama (Stjernfelt, 2013a, p. 47, nossa tradução).

A abrangência da produção e uso da composição palavra-imagem aponta para outro fato: o caráter central das proposições na semiótica. Ao contrário do entendimento generalizado que as proposições são exclusivamente linguísticas e confinadas linguagem ordinária e as linguagens formais desenvolvidas para o estudo de relações lógicas e seus constituintes. Mas, as proposições não estão confinadas à linguagem:

Isto fica evidente em Charles Peirce, um dos descobridores centrais da lógica moderna, pelo seu conceito de "Dicisignos". Esta é a sua versão da noção de proposição, mas a sua definição a liberta definitivamente da linguagem — bem como de ser apenas um privilégio humano. Peirce define Dicisignos como sinais que podem transmitir verdades (ou falsidades) — afirmar que algo é o caso. O meio para um Dicisigno afirmar que algo é o caso é conectar-se a esse algo por meio de duas relações diferentes simultaneamente. (Stjernfelt, 2013b, p. 78).

O Dicisigno é uma classe de signo cujos exemplares (*tokens*), permitem que imagens atuem como portadoras de poderosas propriedades para as experimentações racionais. A duplicidade do Dicisigno é frequentemente descrita como a estrutura sujeito predicado das proposições, mas pode acontecer de diversas formas. Um quadro de Napoleão com a legenda “Napoleão” compõe um dicisigno afirmando que Napoleão se assemelha à pessoa retratada. Neste caso o título desempenha o papel de sujeito e a imagem de predicado. Em alguns casos, a imagem pode desempenhar ambos os papéis, de S e P. Como a figura de Dom Pedro no quadro do Grito do Ipiranga, dependendo de algum conhecimento colateral do evento.

A construção do diagrama, então, resulta da substituição do Interpretante inicial do Símbolo por um Ícone mais preciso e racionalmente elaborado. Este é um ponto crucial para entender a dupla determinação que ocorre no diagrama — icônica e simbólica, perceptual e geral. Os diagramas dependem de imagens para serem reconhecidos como similares à estrutura do objeto. O diagrama é um Ícone, mas é um Ícone especial, uma vez que é governado por um Símbolo e, em muitos casos, é duplamente governado pelas relações racionais usadas e pelo fenômeno real a que se refere. Mas em que implica ele ser governado por um Símbolo?

Um Símbolo é assim definido por denotar um tipo de coisa, isto é, uma ideia, não uma coisa particular (CP 2.300). Ele conecta um conjunto de índices (possíveis) a um Ícone (CP 2.295). Ele é uma lei, ou regularidade do futuro indefinido (CP 2.293), e isto implica que ele é uma regra que determinará seu Interpretante (CP 2.292). Ele é um signo que torna explícito seu Interpretante, sua significação (em contraposição aos Ícones e índices puros) (Stjernfelt, 2013, p. 58).

Para compreender a ideia central do raciocínio como experimentação e manipulação de diagramas, este deve ser descrito por sua continuidade, como na metáfora da cinemática (Stjernfelt, 2015, p. 1039), contudo, há que se considerar que uma parte de um mapa também é um mapa. Portanto, é preciso examinar o modo como Argumentos são movimentos de uma proposição a outra. Os estados de movimento se mostram de pequeno alcance e vagamente descritos:

[São] *entia rationis* (ou seja, ficções reconhecidas como ficções e, portanto, não mais ficções), inventadas para fins de descrições claras de estados de movimento; da mesma forma o Pensamento (não estou falando de Psicologia, mas de Lógica, ou da essência da Semiótica) (Stjernfelt, 2015, p. 1039).

A invenção das modernas tecnologias de imagem (foto, tv, internet etc.) diretamente influenciadas causalmente pelo objeto que retratam acrescenta a ideia de que certas representações pictóricas são, em si mesmas, indexicais e, portanto, fornecem à imagem sua possibilidade interna de serem Índices e Ícones ao mesmo tempo, constituindo assim Dicisignos. Qualquer fotografia envolve inevitavelmente o vago Dicisigno (Stjernfelt, 2013b): "Algo, em algum lugar, em algum momento, se parecia com isto".

Na ausência de conhecimento adicional sobre o objeto da Fotografia, é certo que o Dicisigno diz pouco. Estas tecnologias de imagem indicativa, é claro,

estão sujeitas a falsificações, vejam como a história stalinista é reescrita no Photoshop. O fato de que possam mentir, entretanto, não significa que não sejam Dicisignos — muito pelo contrário, sendo um Dicisigno é o pré-requisito para transmitir tanto a verdade quanto a falsidade (Stjernfelt, 2013b, p. 79).

Em alguns casos, o papel da imagem em um Dicisigno pode ser quase invertido em comparação com o exemplo da pintura com título (Stjernfelt, 2013b, p. 79). Quando assistimos o repórter televisivo no terreno, *in loco*, uma paisagem do deserto ou periferia de uma grande urbe, relatando o a carência de infraestrutura ou um conflito armado, o papel da imagem do jornalista inserido no cenário em questão é assegurar que estamos realmente obtendo informações do próprio local relevante. O texto lido em voz alta complementa a descrição do que acontece no local indicado, restando em grande parte (mas não exclusivamente) no lado descritivo da cadeia de Dicisignos apresentada pela notícia. São possíveis muitas combinações de signos diferentes no que diz respeito aos aspectos Sujeito e Predicado dos Dicisignos. Em alguns casos, o papel mesmo da imagem em um Dicisigno pode ser quase invertido em comparação como no exemplo do retrato pintado a óleo exposto na parede de um museu, com o nome do retratado escrito em uma plaqueta fixada na moldura (Stjernfelt, 2013b, p. 79):

A divisão sujeito-predicado dos Dicisignos, portanto, não se ajusta exatamente aos recursos empíricos da mídia de texto e imagem; em vez disso, podemos dizer que a duplicidade de texto e imagem torna possível muitas maneiras diferentes de satisfazer a duplicidade dos Dicisignos. A lição importante a aprender, no entanto, é que as imagens, e as imagens visuais em particular, desempenham papéis importantes em signos compostos, tornando possíveis afirmações de verdade. As imagens podem ser usadas de forma verdadeira para descrever — e mentir sobre — propriedades de todos os tipos de objetos diferentes, entidades, eventos, estados de coisas etc. (Stjernfelt, 2013, p. 79).

Mapas topográficos são basicamente Dicisignos complexos que fazem uma afirmação sobre a estrutura de um domínio geográfico específico. As formas dos mapas fornecem o aspecto descritivo dos Dicisignos, apoiados por diferentes convenções de descrição como a da escala verde-amarela-marrom de altura da paisagem e a escala azul claro-azul-azul-roxo profundo da profundidade do mar (Stjernfelt, 2013b, p. 79). Longitude, altitudes, nomes de lugares, indicações de escala, etc. fornecem os aspectos indexicais dos Dicisignos do mapa, os dois juntos constituindo o mapa como um Dicisigno complexo (Stjernfelt, 2013b, p. 79).

Se o Dicisigno fora traduzido em proposições linguísticas renderia uma gama indefinida de afirmações proposicionais, como "Londres fica ao sul de Glasgow", "A Irlanda é

uma ilha", "Longitude 0 cruza Greenwich", etc. a tecnologia adiciona a indicação da localização do próprio GPS (e de seu observador) no mapa, bem como a rota suposta para os objetivos selecionados, adicionando mais Dicsigno explícitos ao mapa. (Dicsignos não explícitos, mas que podem ser inferidos de mapas comuns, cf. abaixo).

Um diagrama mais abstrato, como um gráfico de pizza, pode representar a relação entre a porcentagem de apoio a diferentes partidos por um eleitorado — cada um desses partidos representado por uma fatia de pizza. [...] Novamente, este diagrama composto textual-visual se traduzirá em um intervalo de diferentes Dicsignos simples se traduzidos apenas em declarações linguísticas.ⁱⁱⁱ Já neste nível, os signos visuais estão profundamente envolvidos na representação do conhecimento e em atos de fala como instruções, imperativos, desejos, perguntas, etc., utilizando tais Dicsignos. [...] Mas os signos visuais como ferramentas descritivas e de concessão de referência nos Dicsignos constituem apenas o primeiro passo do raciocínio com imagens. Os sinais visuais também desempenham papéis importantes no raciocínio como cadeias argumentativas e complexas de Dicsignos. Esta é a questão do raciocínio diagramático (Stjernfelt, 2013b, p. 78).

Enquanto isso, o diagrama permanece no campo da percepção e da imaginação; e assim o diagrama icônico e seu Interpretante simbólico inicial, tomados em conjunto, constituem o que não distorceremos muito o termo de Kant ao chamar um Esquema, que é, por um lado, um objeto capaz de ser observado, enquanto, por outro lado, é geral, no sentido de um predicado “comum” a muitos (Stjernfelt, 2013b, p. 78): “[...] sempre uso “geral” no sentido usual de geral quanto ao seu objeto. Se desejo dizer que um signo é geral quanto à sua matéria, no sentido de exemplares de certos casos, chamo-o de Tipo, ou Típico”.

O diagrama participa suficientemente da percussividade de um percepto para determinar, como seu Interpretante Dinâmico, ou Médio, um estado [de] atividade no intérprete, misturado com curiosidade. Como sempre, esta mistura leva à experimentação. É o efeito lógico normal; isto é, isso não acontece apenas no córtex do cérebro humano, mas deve acontecer claramente em cada Quase-Mente na qual signos de todos os tipos têm uma vitalidade própria. Ora, às vezes de uma forma, às vezes de outra, não precisamos parar para enumerar as maneiras, certos modos de transformação dos diagramas do sistema de diagramatização utilizado tornaram-se reconhecidos como admissíveis. Muito provavelmente o reconhecimento (Stjernfelt, 2007b, p. 7).

É um signo que se refere a todas as entidades possíveis, de acordo com alguma regra descrita por meio de um Ícone, ‘aplicável a qualquer coisa que seja encontrada para compreender a ideia conectada com a palavra’ (CP 2.298), e o hábito ou regra que o define, o

liga e o conecta aos Ícones. Um Símbolo é um signo que se refere ao Objeto que ele denota em virtude de uma lei, usualmente uma associação de ideias gerais, que opera de modo a causar o Símbolo, para que ele seja interpretado como referindo-se àquele Objeto (CP 2.249). (Stjernfelt, 2013a, p. 59).

Mas o Símbolo não determina os particulares que estão contidos nele, exceto por estarem contidos nele. Esta é a razão pela qual ele deve ser necessariamente geral e vago, em sua extensão. Mas ele pode também ser vago em sua intensão, ao ser definido por uma regra que conecta Ícones: estes não necessitam clara definição, como frequentemente é o caso, em conceitos não-científicos. O conceito de ‘cachorro’ é vago porque não é possível determinar todas as criaturas particulares a que ele se aplica, agora e no futuro indefinido, mas também é vago porque não há um limite rígido entre ele e ‘lobo’ (p.59). É um signo que se refere a todas as entidades possíveis, de acordo com alguma regra descrita por meio de um Ícone, ‘aplicável a qualquer coisa que seja encontrada para compreender a ideia conectada com a palavra’ (CP 2.298), e o hábito ou regra que o define, o liga e o conecta aos Ícones: (Stjernfelt, 2013a, p. 58).

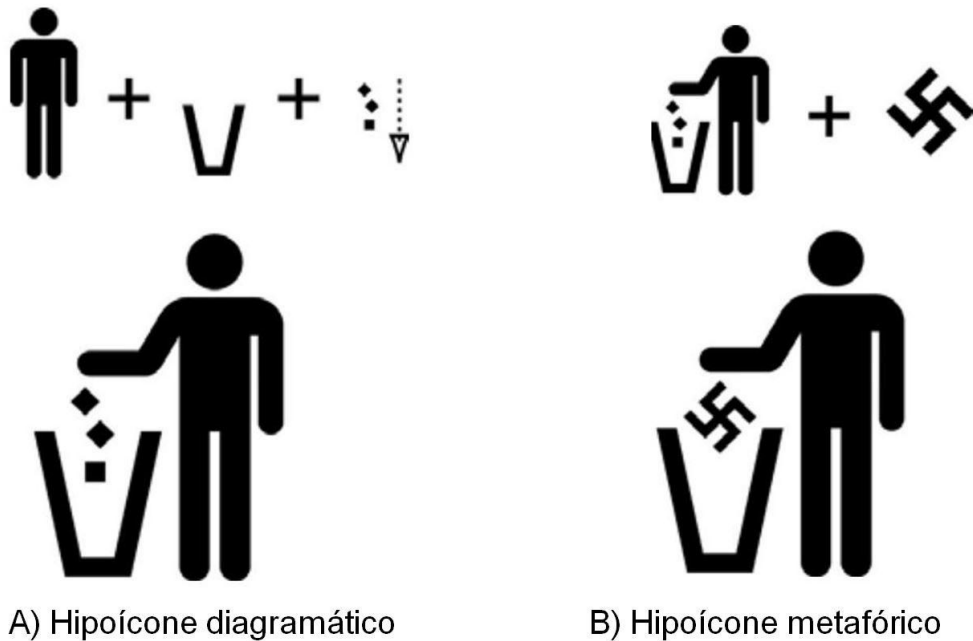
O diagrama é um signo governado por um símbolo e, em muitos casos, é duplamente governado pelas relações racionais usadas e pelo fenômeno real ao qual se refere. Há uma dupla determinação no diagrama — Icônica (perceptual) e Simbólica (generalidade). Uma vez que uma metáfora é um Sin-signo Icônico cuja semelhança com seu objeto se baseia em aspectos legiformes, o objeto do Hipoícone só pode ser da natureza da terceiridade, ou geral. Diferente do diagrama (por exemplo, um mapa), seu Objeto Imediato também é da natureza de um geral, de terceiridade, e pode ser descrito como distributivo (Farias; Queiroz, 2006, p. 15). Quando Peirce trata da diferença entre Ícones e Hipoícones, e propõe uma tipologia destes últimos: “a divisão de três classes de Hipoíconeícones é mais bem compreendida recorrendo à distinção de sessenta e seis classes de signos”.

Diagramas e imagens podem funcionar como metáforas a partir do momento em que seu uso e reconhecimento se tornam hábito. Metáfora é um tipo mais geral de Hipoícone, que dependerá de certa coerência diagramática interna de modo a preservar seu estatuto de Ícone instanciado de leis (Farias; Queiroz, 2006, p. 15). A Figura 7 apresenta exemplos de composição gráfica diagramática (Figura 7a), e metafórica (Figura 7b).

No quadro semiótico peirceano, apenas dois tipos de signos que podem corresponder a imagens, diagramas e metáforas: os Sin-signos icônicos e os Legi-signos icônicos (Farias; Queiroz, 2006, p. 4-8). A imagem é classificada inicialmente, por estes autores, como um Ícone instanciado, de qualidades imediatas aparentes e superficiais. O diagrama, por sua vez,

será classificado como Hipoícones cuja similaridade com seu objeto está essencialmente baseada em uma qualidade estrutural ou relacional compartilhada. Por fim, a metáfora, considerando suas propriedades coletivas e distributivas (Farias; Queiroz, 2006, p. 16), deve, então, corresponder a Ícones instanciados de hábitos, convenções ou leis.

Figura 7 - Exemplo de Hipoícone diagramático e Hipoícone metafórico



Fonte: Farias; Queiroz, 2006, p. 9 (Tradução deste autor).

Farias; Queiroz (2006, p. 15) utilizam o exemplo do mapa de metrô, para explicar a atuação do diagrama como um Sin-signo Icônico, cuja semelhança com seu objeto se baseia em aspectos relacionais, o que implica que seu Objeto Dinâmico é um padrão de relações, neste caso entre posições relativas no espaço. O Objeto do signo são as posições relativas, que formam um padrão espaço-temporal regular. No entanto, seu Objeto Imediato aponta uma posição particular, fisicamente instanciada como um evento. Neste sentido, seu Objeto Dinâmico é um padrão regular de relações, e seu Objeto Imediato é um existente.

O exemplo da Figura 7 mostra como, diferente do diagrama, no exemplo do mapa, a metáfora atuando como um Sin-signo Icônico tem por objeto relações de natureza legiformes, ou seja. O Objeto do Hipoícone, neste caso é um geral, que se encontra na Terceiridade, e pode ser descrito como distributivo (Farias; Queiroz, 2006, p. 15):

Se seu objeto não fosse distributivo, o sinal não seria interpretado como "doutrina eliminada", mas talvez apenas como "objeto eliminado". Por

exemplo, se interpretada como uma imagem, a suástica poderia ser confundida com uma lâmina ninja manji (uma espécie de lâmina de shuriken que tem a silhueta de uma suástica) e, portanto, todo o pictograma pode ser entendido como parte de algum tipo de campanha pela aposentadoria dos ninjas (Farias; Queiroz, 2006, p. 15).

Signos que permitem visualizar relações espaciais (diagramas de distâncias, proporções, localizações, volume) são “a principal, senão única, forma de adquirirmos novo conhecimento sobre relações” (Queiroz, 2010, p. 41; Stjernfelt, 2013, p. 49). Queiroz (2010, p. 40) ainda destaca que esta classe de operação sígnica está envolvida em processos refinados de predição, e pode ser a fonte do que Rosen (1985) chamou de “sistemas antecipatórios”: “um sistema antecipatório é um sistema cujo estado atual é determinado por um estado futuro (possível)” (Nadin, 2012, p. xxxiv):

Distinguir entre previsão e antecipação é um tema que pode contribuir ainda mais para a definição de processos antecipatórios. *Previsão e antecipação não são intercambiáveis. As previsões são expressões de probabilidades*, ou seja, descrições baseadas em *dados estatísticos e em generalizações* (que chamamos de leis científicas). Embora não seja desvinculado de probabilidades, as *antecipações envolvem possibilidades*. [...] Nada é provável a menos que seja possível. *Nem tudo que é possível é provável*. O modelo de si mesmo, que se desdobra mais rápido que o tempo real, na definição de Rosen (1985) é impulsionado tanto por *realizações de probabilidades* quanto por *projeções de possibilidades* (Nadin, 2012, p. xxxiv, nossa tradução, nossa ênfase).

5.3 A técnica do Gráfico de Velas

A etapa inicial de desenvolvimento do artefato cognitivo é a composição da “figura da vela”. Aplicando-se o critério da primeira tricotomia, o signo, ou Representamen, da figura da vela é uma composição em que se destacam as qualidades de um signo indicativo (Índice), isto é, uma representação da coocorrência espaço temporal entre o “dado” do leilão (um signo evento) e o Representamen visual (a figura geométrica composta no plano cartesiano).

A expressão visual do Signo, uma “imagem” — a composição gráfica da figura de um retângulo sobreposto a uma linha —, que também apresenta as qualidades de uma metáfora simbólica. A classificação com “metáfora” denota uma similaridade entre a variação estrutural da figura geométrica e variação numérica dos índices de mercado (Índices) associados ao evento (o leilão), representados por numerais codificados (valores) pelo “sistema” — o mercado como um todo unitário. A correlação entre as similaridades

estruturais é uma lei, ou regra, expressa em seu caráter de Legi-signo, que deteminará o Interpretante.

A técnica de construção de interpretação de diagramas e grafos para mapeamento de “sinais especulativos”, ou seja, indicadores, apoiada no chamado “Gráfico de Velas” (*Candlestick Chart*), uma classe de artefatos denominada “análise técnica”, é um exemplar histórico do artefato cognitivo especializado. Nison (2001), em *Japanese Candlestick Charting Technics*, narra as origens históricas da técnica, que remonta aos mercados de arroz do século XVIII no Japão, e demonstra como a ferramenta pode ser utilizada por *traders* nos mercados financeiros atuais.

O período de guerras generalizadas no Japão entre os séculos XVI e XVII forneceu grande parte das metáforas terminológicas para a técnica de análise dos movimentos especulativos, considerando que as habilidades interpretativas de padrões gráficos que se assemelha àquelas habilidades necessárias para a vitória em batalhas militares (Nison, 2001). O autor explica que a “subjetividade” é necessária para decidir se uma determinada figura da vela, ou “sinal de negociação”, é indicadora de uma configuração específica do mercado (Nison 2001, p. 10): “Você terá que decidir com base em seu temperamento de negociação, sua adversidade ao risco e sua filosofia de mercado”.

A importância da análise técnica é quántupla. Em primeiro lugar, embora a análise fundamental possa fornecer uma medida das situações de oferta/demanda, a razão arroz/rendimento, estatísticas econômicas, e assim por diante, não há qualquer componente psicológico envolvido em tal análise. No entanto, os mercados são por vezes influenciados, em grande medida, pela emoção. Um grama de emoção pode valer um quilo de fatos. Como afirmou John Manyard Keynes, “não há nada tão desastroso como uma política de investimento racional num mundo irracional”. A análise técnica fornece o único mecanismo para medir a componente “irracional” (emocional) presente em todos os mercados (Nison, 2001, p. 11, nossa tradução).

A composição das figuras de vela é parte de um “processo pedagógico” visando a identificação de padrões que podem ser interpretados como indicadores de negociação (Nison, 2001): “Os padrões reais não precisam ter exatamente a mesma aparência para fornecer um sinal válido, [...] as figuras devem ser vistas no contexto em que mostram certas diretrizes e princípios”.

(1) Enquanto a negociação (*trading*) é contínua, usa-se uma forma discricionária dos dados contínuos levando em conta apenas valores do leilão dos títulos por período: Abertura, Máxima, Mínima e Fechamento. Os dados são, então, visualizados usando uma figura padrão

composta de um retângulo e uma linha sobreposta. Este elemento básico é chamado "*candlestick*" (vela).

(2) A variação vertical do retângulo da figura da vela representa os preços de Abertura e de Fechamento no período (dia, semana, mês, etc.), e a variação do comprimento vertical da linha (o “pavio” da vela), representa as cotações Mínimas e Máximas do período. A cor do retângulo (ex. branco ou preto) representa a relação entre o preço de abertura e o preço de fechamento da ação no período (Figura 8).

(3) Quando o preço de Abertura é maior que o de Fechamento a cor preta é usada para representar este tipo de evento, chamado "*bear market*" (mercado do urso). Já, quando, ao contrário, o Fechamento é maior que a Abertura, a cor branca denota o "*bull market*" (mercado do touro). Quando as cotações de Abertura e de Fechamento são iguais, o retângulo é representado por uma linha horizontal, que denota o “mercado plano” (*flat*). A série periódica é representada pela série correspondente de figuras de velas em um plano de coordenadas de tempo/preço.

Figura 8 - A fórmula de composição do grafo de velas



Fonte: Avatrade, 2021.

Índices e indicadores são elementos fundamentais do cálculo financeiro. Nos mercados financeiros o “índice” é caracterizado como um composto estatístico que registra as mudanças na economia, ou nas bolsas financeiras, normalmente expressos em percentual de variação mensal ou anual, enquanto o “indicador” expressa uma medida técnica que os analistas do mercado de títulos e valores usam para prever a direção do mercado levando em conta

avaliação pessoal, volume de negociação das ações, direção das taxas de juros, etc. (Downes; Goodman, p. 245-247). As Bandas de Bollinger se consideram-se a complexidade do Dicsigno acrescentam-se novas camadas de significação ao diagrama de velas.

As Bandas de Bollinger (BB) de uma série temporal consistem de duas linhas simétricas de 20 dias movimentando dois desvios. As bandas envelopam a volatilidade das ações enquanto filtram o ruído do leilão de preços. Os *traders* usam as bandas de preço como limites para a atividade de negociação em torno da “tendência de preço”. Desta forma, quando os preços se aproximam da banda inferior ou a ultrapassam, os preços são interpretados como em posição de Sobrevendido e possibilidade de Compra. No estudo de Cohen *et al.* (2019b) as bandas são computadas usando valores aproximados de Fechamento e, portanto, o sinal de compra tem seu acionamento definido quando o Fechamento diário ultrapassa a banda inferior (Figura 9).

Figura 9 - As Bandas de Bollinger superpostas ao grafo de vela



Fonte: Avatrade, 2021.

O Relative Strength Crossing (RSI) é um indicador oscilante que sumariza a magnitude de mudanças em preços recentes para avaliar condições de Sobrecompra ou Sobrevenida de um título. *Traders* usam o RSI como um sinal (Figura 10) para um estado Sobrecomprado, o que poderá deflagrar um movimento de vendas (ordens de venda), e por sua vez, acionar uma ordem de compra. O *threshold* padrão do sinal de RSI de Sobrevendido/Sobrecomprado é 30/70 respectivamente. (Cohen *et al.*, 2019b, nossa tradução, nossa ênfase).

Figura 10 - Grafo RSI — Relative Strength Crossing



Fonte: MQL5, 2021.

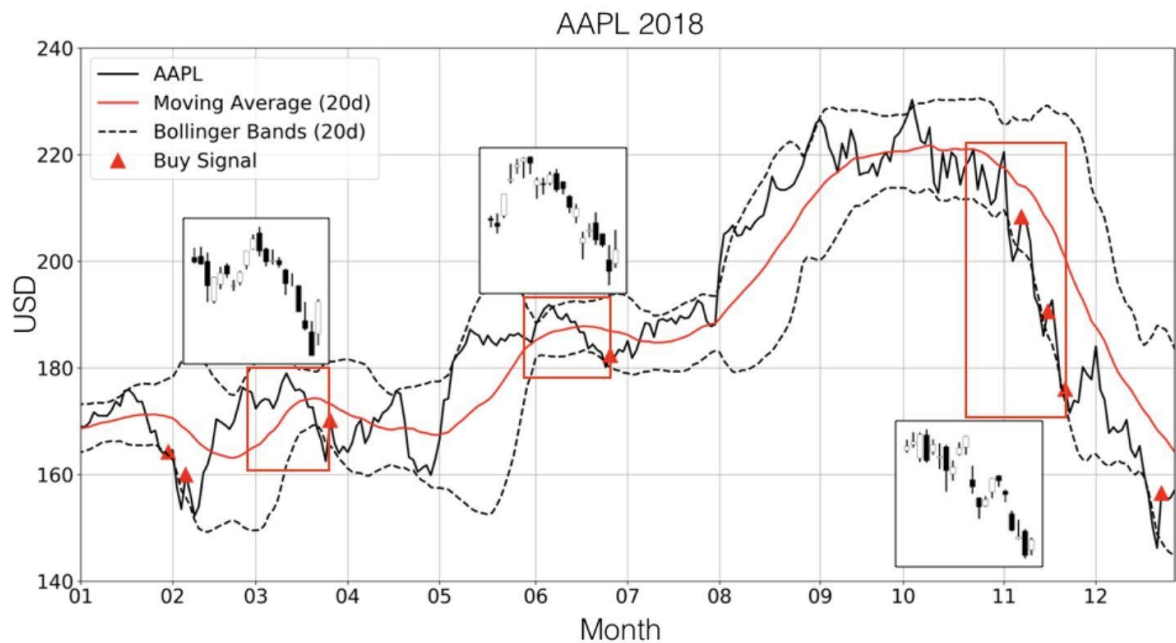
Quando *traders* acrescentam símbolos geométricos a suas equações, estas ações reduzem a complexidade dos problemas computacionais na negociação. A função epistêmica do diagrama BB pode mudar a percepção momentânea do agente (Figura 8). Uma tática que torna possível o desempenho em nível superior. A tática consiste em adicionar estrutura ao ambiente para simplificar a solução do problema “compra/venda”, análoga ao uso de *Post-it Notes* ou marcadores coloridos.

As noções financeiras de “índice” e “indicador” não levam em conta que a “medição” não é o objeto “real”, ou o microestado estado do sistema, mas um dado mediado por um sistema de metáforas matemáticas, configurado na representação geométrica do evento. Considerando o atributo do “signo-evento”, ou seja, um Discente — interpretado como possivelmente no lugar de outro evento Índice (CP 2.257) —, determina uma interpretação de possibilidade de coocorrência espaço-temporal de uma qualidade (Quali-signo).

Artefatos semióticos especializados mobilizam modalidades semióticas especialmente adequadas para certas tarefas. Consideremos o índice BB, enquanto artefato semiótico especializado. A ação semiótica em operação no “índice BB” se encontra nas propriedades diagramáticas, ou seja, de geração de novo conhecimento, a “visualização”. Os diagramas, signos que permitem visualizar relações espaciais, são a principal forma de adquirirmos novo

conhecimento e estão presentes nos processos refinados de predição (Queiroz, 2010, p. 41; Stjernfelt, 2013a, p. 49). Os artefatos semióticos diagramáticos são operadores capazes de construir com base nas possibilidades de ação oferecidas pela imagem.

Figura 11 - Sinal de Compra utilizando as Bandas de Bolling do ativo AAPL no ano 2018 em Dólares americanos (USD)



Fonte: Cohen *et al.*, 2019, p.3.

O exemplo da Figura 11 mostra um sinal de Compra para a ação AAPL em 2018. A figura da vela em preto na lateral direita da imagem denota o valor de Fechamento para o Ticker (série temporal encapsulada) enquanto a linha vermelha representa a média móvel de 20 dias da linha de preços. A linha tracejada sinaliza os dois desvios acima e abaixo da linha de médias móveis. O algoritmo do cruzamento da BB declara que um sinal de Compra é iniciado quando a linha de preço (em preto) cruza acima da linha tracejada inferior. Na Figura 11, aos triângulos vermelhos assinalam oito oportunidades.

Lakoff; Nuñez (2000, p. 86) explicam que numerais não são números. Os numerais são notações de números que, por sua vez, são conceitos: “A matemática do cálculo, incluindo tabelas e algoritmos para operações algorítmicas, é toda definida em termos de numerais, não de números” (Lakoff; Nuñez, 2000, p. 86). Ao usar algoritmos, é possível manipular os numerais corretamente sem ter contato com números, e sem necessariamente saber muito sobre número, ao contrário de numerais.

Mas é o quadro conceitual de análise semiótica que nos leva a uma caracterização sígnica mais precisa das funções dos “índices” BB e “indicadores” RSC como instâncias de

representação do Objeto “mercado” na forma de metáfora visual (traços e triângulos posicionados no plano cartesiano) conotando funções matemáticas relacionadas a signo-eventos indiciais e tipos simbólicos. As equações matemáticas são um tipo de analogia do microestado do sistema mediado pela representação. O microestado é o Objeto Imediato, enquanto o macroestado é o Objeto Dinâmico, que também tem a natureza de um construto teórico. O propósito é a correta antecipação, ou possibilidade, do estado futuro no sistema.

O exame semiótico da atuação de índices e indicadores no processo de negociação coloca em evidência novos aspectos dessas expressões “causalmente ancoradas em correlações espaço temporais” (Queiroz, 2010, p. 39), uma vez que dependem de uma coincidência com o Objeto que representa. O aspecto simbólico reside atributo de representação de um geral interpretado como um existente. Como explica Queiroz (2012, p. 55-62), chamadas de alarme como as dos macacos vervet africanos são Símbolos Dicientes, pois o objeto de um Símbolo Diciente é um geral interpretado como existente.

Os símbolos não são exclusivamente humanos, e que as chamadas de alarme, como as usadas pelos macacos vervet africanos (*Cercopithecus aethiops*), satisfazem a definição formal de Peirce de Símbolo Diciente. Chamadas de alarme vocalizadas por macacos vervet são de classes, ou tipos de objetos, que existem no mundo real. Esses signos são Símbolos interpretados como índices da presença do predador. As chamadas de alarme são Símbolos Dicientes, pois o objeto de um Símbolo Diciente é um geral interpretado como existente (Queiroz, 2012, p. 55-62).

Viu-se, anteriormente (Tese, p.30), que os diagramas dependem de imagens para serem reconhecidos como similares à estrutura do Objeto que representam. A condição para que diagramas e imagens atuem como metáforas é que seu uso e reconhecimento se tornem hábito. Lembrando que a metáfora é um tipo mais geral de Hipoícone, que dependerá de certa coerência diagramática interna de modo a preservar seu estatuto de Ícone instanciado de leis.

Visando maior precisão, quando analisam a atuação de Hipoícones Metafóricos, Farias; Queiroz (2006, p. 16) destacam as ordenações de Lieb e Müller, em relação à natureza do Objeto Dinâmico. Nestas classificações, embora respeite a natureza do Objeto Imediato, Sin-signos Icônicos podem ser concretos (Secundidade) ou coletivos (Terceiridade). As combinações possíveis dessas naturezas, de acordo com a "regra de qualificação", são denominativas concretas, denominativas coletivas e distributivas coletivas (Farias; Queiroz, 2006, p. 16):

Embora possa haver diferenças nas classes formadas seguindo as ordenações de Lieb e Müller, as doze classes icônicas de sinsignos podem ser divididas em conjuntos da seguinte forma: 1. Um primeiro conjunto seria composto de classes em que ambas as naturezas dos objetos são secundárias (concretas e denominativas); 2. Um segundo conjunto seria composto de classes onde a natureza do objeto dinâmico é uma terceiridade (coletivo), e a natureza do objeto imediato é uma secundidade (denominativa); e um terceiro conjunto seria composto por classes em que ambas as naturezas são terceiridades (coletiva e distributiva) (Farias; Queiroz, 2006, p. 16, nossa tradução).¹²

Podemos, então, concluir que quando o reconhecimento da figura da vela se torna um hábito o signo age como uma metáfora, mais ainda, um tipo específico de metáfora — uma metáfora simbólica, já que sua aplicação pode ser generalizada, pois denota uma ideia, um tipo de coisa, ou um estado do sistema que, no sistema especulativo, se traduz em valor, ou capital. No sentido concebido na doutrina peirceana, é uma lei, ou regra, que determinará seu Interpretante.

¹² Farias e Queiroz (2006, p. 16) sugerem, ainda, a exploração de ordenações alternativas.

6 O SIGNO MERCADO

Gráficos de informação ou infográficos são frequentemente mencionados em conexão com a visualização de informações, e há casos em que não está claro em qual categoria semiótica uma determinada representação visual se enquadra (Ziemkiewicz; Kosara, 2008). Todavia, o termo tem origem, historicamente, à apresentação visual de dados no contexto de jornais e revistas. Nestes casos podem ser consideradas categorias úteis que abrangem aquelas representações visuais cuja intenção é a comunicação de informação fixa, em vez de uma interação com informação fluida, em outras palavras, legibilidade, mas não legibilidade ativa. Desta feita, a principal distinção entre infográficos e “visualização de informação” é a falta de interatividade. Além disso, muitos infográficos encontrados em revistas e jornais contêm elementos decorativos que prejudicam a sobreobjetividade e, por extensão a bijetividade, da representação (Ziemkiewicz; Kosara, 2008).

Portanto, legibilidade ativa requer interatividade não trivial, de modo que a possível informação que uma visualização pode transmitir não é fixada por sua arquitetura gráfica. Finalmente, a visualização da informação, em particular, deve ser sintaticamente notacional, o que significa que é composta por símbolos visuais discretos e disjuntos. Ziemkiewicz; Kosara (2008) usam-se esses critérios para definir a visualização de informações e várias classes de representação visual intimamente relacionadas.

Entretanto, só podemos gerenciar o que podemos medir (Crump, 1994, p. 72). A não ser que a medida tenha algum sentido, não há interesse no reconhecimento de que tal propriedade necessite ser aplicada a algum instrumento específico (Crump, 1994, p. 73). Os mercados eletrônicos estão tornando-se cada vez mais disseminados. Os leilões financeiros eletrônicos, muitas vezes, apresentam aos usuários um grande número de escolhas, tornando difícil encontrar a escolha ideal (Seuken *et al.*, 2012). Em breve, teremos de lidar com muitos mercados complexos em domínios desconhecidos e reagir a alterações de preços mais frequentes. O domínio de redes inteligentes é um excelente exemplo (Seuken *et al.*, 2012). À medida que somos solicitados a tomar decisões de mercado com uma frequência crescente, a deliberação torna-se dispendiosa e não podemos gastar muito tempo em decisões individuais: “... a riqueza de informação cria a pobreza de atenção...” (Seuken *et al.*, 2012).

Se os Símbolos podem ser analisados em três subclasses, apenas um, denominado Argumento, possui propriedades meta-semióticas. Os Símbolos, quando interpretados como signos de seus objetos, são Argumentos, ou Símbolos genuínos. Eles estão envolvidos em

processos de meta-representação, ou meta-sígnicos. Muitas notações são exemplos de Argumentos.

Cadeias complexas de inferência baseiam-se em propriedades meta-semióticas, e toda atividade metalinguística depende dessa propriedade. A manipulação “livre” de estruturas semióticas, um sintoma do que Hoffmeyer (2006) chamou de *semiotic freedom*, é algo que os legisgnos argumentais simbólicos parecem ter inaugurado (Queiroz, 2010a, p. 40).

A ecologia de ecossistemas e a ecologia de paisagem são duas perspectivas diferentes de interpretar o “meio ambiente”, por exemplo, um ambiente externo a organismos. A ecologia de ecossistemas estuda o fluxo de matéria e energia entre organismos, populações e comunidades. A ecologia de paisagem investiga os efeitos do arranjo espacial de objetos no domínio geográfico e os processos relacionados (Farina *et al.*, 2005, p. 236).

Farina *et al.* (2005) exploram o paradigma da paisagem cognitiva no interior do domínio ecológico, mas admitem a necessidade de considerar outros paradigmas que interferem na mesma arena epistemológica. A abordagem cognitiva conecta também a teoria da informação à semiose e permite considerar toda a história da ecologia da paisagem (Farina *et al.*, 2005 p. 236). Como a complexidade ecológica não pode ser explicada por meio de paradigmas mecanicistas, a integração entre cognição e informação representa uma das novas fronteiras da pesquisa ecológica (Farina *et al.*, 2005 p. 236).

Søren Brier (2008, 2011) argumenta que é preciso relacionar uma teoria evolutiva da informação aos processos e funções reais de conhecimento fenomenologicamente experimentados no mundo social humano, mas, também incluir uma teoria da consciência da primeira pessoa e da comunicação de significado, integradas a teorias cibernéticas informacionais e computacionais, em suma: uma teoria científica do saber e do conhecimento na forma de uma cibersemiótica.

6.1 Plasticidade arquitetural para a ação visual

Estudos sobre as estratégias de negociação, ou licitação, em mercados eletrônicos *on line* utilizando a simulação de mercados (Bapna, 2004) desenvolveram taxonomias de comportamento de usuários, ou “agentes inteligentes”, não apenas com o objetivo de descoberta, mas também de avaliação e calibração. Ao desenhar o modelo experimental, o desafio de Bapna (2004, p. 33) recaiu sobre na taxa de granularidade da observação.

Embora a literatura tradicional de desenho de sistemas de informação (SI) enfatize a compreensão dos usuários a partir de perspectivas como a adequação cognitiva e a aceitação da tecnologia, não se consideram as dimensões econômicas das suas interações com o sistema (Bapna, 2004). Quando vistos como “agentes econômicos” que participam em mercados especulativos eletrônicos, fica evidente que as preferências, comportamentos, e personalidades dos usuários e, em última análise, seu bem-estar econômico estão intrinsecamente ligados ao desenho dos sistemas de informação (Bapna, 2004). Bapna (2004) utilizou uma abordagem indutiva baseada em dados para desenvolver sua taxonomia do comportamento de licitação em leilões *on-line*.

A análise indicou que existe uma heterogeneidade significativa nas bases de usuários de mercados eletrônicos representativos. Os *traders* buscam diferentes estratégias nos leilões que, em conjunto, realizam diferentes probabilidades de ganho e excedentes. Usando dados de leilões *on-line* de 1999 e 2000, encontrou uma taxonomia estável de comportamento dos *traders* composta de cinco tipos de estratégias de negociação.

A simulação considerou que a evolução tecnológica tem impacto nas estratégias dos licitantes procurando demonstrar como a taxonomia do comportamento pode ser usada para aprimorar o desenho de alguns tipos de sistemas de informação. Essas melhorias incluíram o desenvolvimento de agentes de licitação centrados no usuário, a inferência das avaliações subjacentes dos licitantes para facilitar a calibração do leilão em tempo real e a criação de plataformas computacionais de baixo risco para a tomada de decisão (Bapna, 2004).

O desenho de interfaces de visualização para sistemas computacionais combina um leque de competências e disciplinas, incluindo estatística, estética, HCI (*Human-Computer Interaction*), desenho gráfico, e ciência da computação. Entretanto, Vickers *et al.* (2013, p. 3) argumentam que, em função da diversidade disciplinar, tem havido relativamente pouca discussão de sua base teórica: “O perigo de se negligenciar os fundamentos é a fragmentação da disciplina em comunidades isoladas de práticas que falham em aprender umas das outras e replicar trabalho desnecessário” (Vickers *et al.*, 2013, p. 12). Contudo, houve um esforço de mapeamento dos fundamentos teóricos da visualização realizados por Jock Mackinlay (1986), Edward Tufte (1990), Stuart Card; Jock Mackinlay (1997), Ed Chi (2000), Milanie Tory; Torsten Moller (2004), Jark J. van Wijk (2006), (Vickers *et al.*, 2013, p. 12).

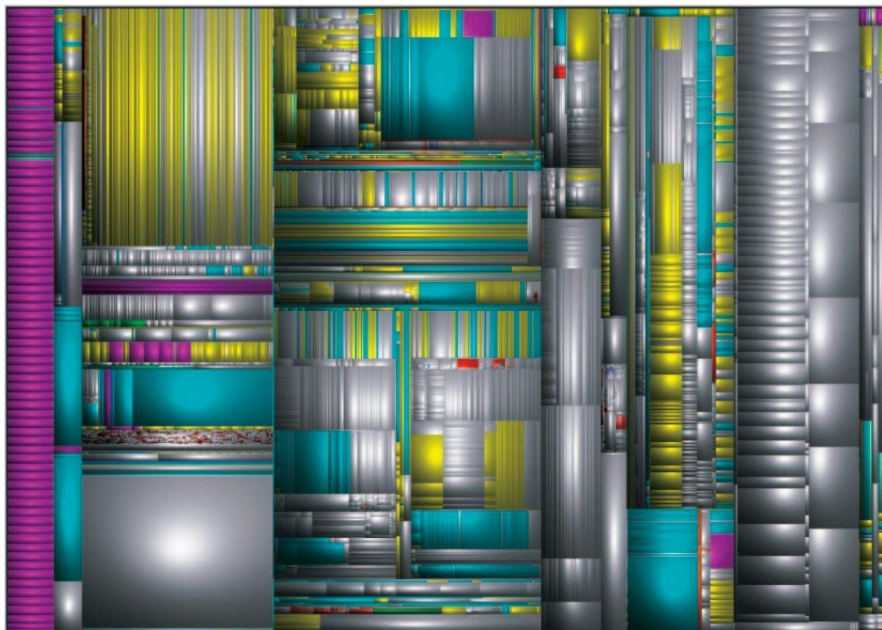
A concepção triádica do processo semiótico e a teoria matemática das categorias — o estudo matemático dos sistemas de estruturas e seu mapeamento — foi aplicada à análise do desenho da visualização. O primeiro esforço para aplicar a teoria das categorias à semiótica, também descrita como semiótica algébrica, foi realizado por Goguen e Harrel (2005), que

propuseram um tratamento formalista da semiótica da visualização da informação ao desenho de interface de usuário (Vickers *et al.*, 2013, p. 11).

A teoria de Goguen é fortemente estruturalista em dois sentidos. Primeiro, os signos são definidos como tal em virtude de sua pertença e função dentro de um sistema de signos. É a estrutura do sistema de signos que define seus constituintes como signos (Vickers *et al.*, 2013, p. 11). Em segundo lugar, as únicas relações consideradas são entre sistemas de signos, e não entre sistemas de signos e estados externos ou mentais. Tudo acontece dentro da "terceira ordem".

Vickers *et al.* (2013, p. 11) consideram este estruturalismo problemático, argumentando que a solução “é um esquema pós-estruturalista que expande o uso da teoria das categorias para incorporar explicitamente outros elementos do processo de visualização, incluindo o contexto da visualização e como a visualização é usada na prática”. O conceito mais poderoso da teoria matemática das categorias é a noção de comutatividade, que induz a tentativa de estender, e construir estruturas de tal maneira a alcançar completude algébrica ao considerar as consequências e implicações da descrição estrutural do sistema. O resultado final, ou a completude, é uma descrição geral da visualização (Figura 20), culminando no Quadro 5.

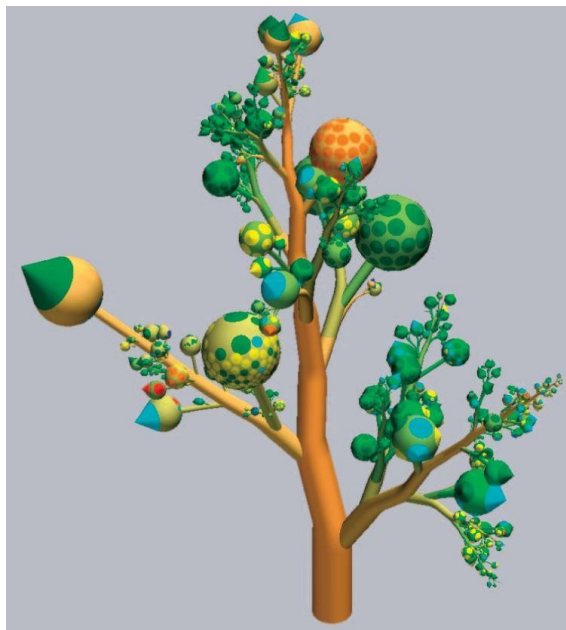
Figura 12 - Visualização do conteúdo de um disco duro (HD) usando o software SequoiaView



Fonte: Wijk, 2006, p. 427.

Ao aplicar o critério de comutatividade e completude à tríade semiótica peirceana (Figura 17) usa-se o quadro teórico para realçar aspectos que já são conhecidos pelos praticantes do desenho de visualização de informações, além de alguns aspectos não tão óbvios (Vickers *et al.*, 2013, p. 11). Mais precisamente, o quadro teórico permite diferenciar entre “ruído gráfico” derivado do Esquema e o “ruído arbitrário”, assim como a redundância no Layout. Além disso, é possível usar as propriedades derivadas da “intensionalidade” (com “s”).¹³ para discriminar entre visualizações “verdadeiras” e representações geradas por dados (*data-driven*). Um exemplo de representação gerada por dados em alto grau é a visualização de um disco duro (HD) usando o *software* SequoiaView (Figura 12). Um segundo exemplo, mais complexo, é a visualização “botânica” do conteúdo de um disco duro (Figura 13).

Figura 13 - Visualização “botânica” do conteúdo de um disco duro



Fonte: Wijk, 2006, p. 428.

Compreender uma visualização envolve combinar sua metáfora visual com metáforas internas. Um mapa de árvore, por exemplo, usa uma metáfora de hierarquia como contenção. Se um usuário conceber a composição de dados hierárquicos como uma série de caixas inseridas umas dentro das outras, a correspondência com um mapa de árvore deverá se ajustar naturalmente e as informações serão facilmente compreendidas (Ziemkiewics; Kosara, 2008).

¹³ “[H]á uma distinção entre o significado intrínseco de um termo, ou sua intensão, e a denotação, ou extensão. Frege usou o exemplo da “estrela da manhã” que denota o mesmo objeto que “estrela da tarde” (Vickers *et al.*, 2011, p. 6). Os dois termos têm sentidos diferentes (intensão), mas ambos têm a mesma denotação (extensão), o planeta Venus.

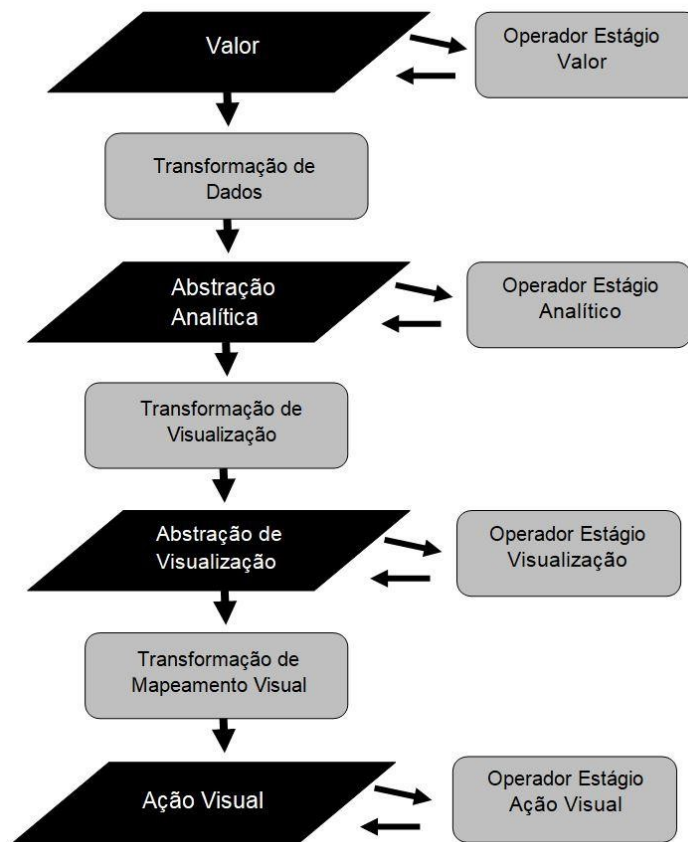
Contudo, se a composição conceber a hierarquia como uma série de níveis superiores ou inferiores, a correspondência será mais difícil e poderá levar mais tempo para ser processada. Para uma visualização que emprega uma metáfora de níveis, como um diagrama de ligação de nó, o inverso seria verdadeiro.

Chi (2000) apresenta uma análise detalhada de trinta e seis técnicas de visualização usando o Modelo de Estado de Dados. O modelo divide cada técnica não apenas por seu tipo de dados, mas também por operadores de processamento inerentes a cada técnica. A taxonomia propõe uma compreensão ampla do “espaço do desenho” e esclarece como as técnicas de visualização de informações podem ser aplicadas. Ao isolar as dependências entre as diferentes etapas do fluxo torna-se possível a reutilização de procedimentos para pensar novas formas de visualizações de informações. Vale notar que diferentes técnicas de visualização compartilham etapas operacionais.

A maioria dos trabalhos anteriores focados na construção de taxonomias de técnicas de visualização de informações utilizam um ponto de vista centrado em dados. [...] Card e Mackinlay começaram a construir uma taxonomia orientada a dados (CMS97), que é posteriormente expandida em CMS99. Esta taxonomia divide o campo de visualização em várias subcategorias: Visualização Científica, GIS, Gráficos Multidimensionais, Tabelas Multidimensionais, Paisagens e Espaços de Informação, Nó e Link, Árvores e Transformações de Texto. OLIVE é uma taxonomia [que] divide técnicas de visualização de informações usando oito tipos de dados visuais: temporal, 1D, 2D, 3D, multi-D, Árvore, Rede e Espaço de Trabalho (Chi, 2000, nossa tradução).

A Figura 14 mostra uma visão geral do Modelo de Estado de Dados (Chi, 1998), que divide cada técnica de construção de visualização em quatro Estágios de Dados, três tipos de Transformação de Dados e quatro classes de Operadores de processamento em cada estágio. O fluxo de dados de visualização é dividido em quatro estágios distintos (Quadro 2): Valor, Abstração Analítica, Abstração de Visualização e Ação Visual (View).

Figura 14 - Modelo de Estado de Dados para taxonomia de visualizações



Fonte: Chi, 2000, p. 2 (Tradução e adaptação deste autor).

A transformação de dados de um estágio para outro requer uma das quatro classes de Operadores de transformação de dados, porém, Chi (2000) descreve apenas três: Transformação de Dados, Transformação de Visualização e transformação de Mapeamento Visual (Quadro 3). Daí pode-se concluir que o conceito “operador” denota processos de transformação. Exemplos de operadores no estágio Valor são fornecidos no Quadro 4.

Quadro 2 - Descrição dos estágios dos dados

Estágio	Descrição
Valor	Dado bruto
Abstração Analítica	Dados sobre dados ou informações, também conhecidos como metadados.
Abstração de Visualização	Informações que podem ser visualizadas na tela usando uma técnica de visualização.
Ação Visual	Visualizar o produto final do mapeamento de visualização, onde o usuário vê e interpreta a imagem que lhe é apresentada.

Fonte: Chi, 2000, p. 2 (Tradução deste autor).

Os operadores se encontram no interior de cada “estágio de dados”. Existem quatro classes de operadores, correspondentes aos quatro estágios de dados — (i) Valor, (ii) Abstração Analítica, (iii) Abstração de Visualização e (iv) Ação Visual. Exemplos de operadores no estágio Valor são apenas exemplificados na tabela completa (Anexo 1). Por um lado, dentro de cada estágio há, pelo menos, dois tipos de operadores, aqueles que criam novos tipos de conjuntos de dados, e aqueles não alteram as estruturas subjacentes dos dados. Por exemplo, operadores intensionais e extensionais podem criar subconjuntos filtrados no estágio de Abstração Analítica (ex: árvore de disco e árvore de cones) sem alterar as estruturas subjacentes.

Quadro 3 - Descrição das etapas de transformação

Etapas de processamento	Descrição
Transformação de Dados	Gera alguma forma de abstração analítica do valor (geralmente por extração).
Transformação de Visualização	Toma uma abstração analítica e a reduz ainda mais a alguma forma de abstração de visualização, que é o conteúdo visualizável.
Transformação de Mapeamento Visual	Toma informações em um formato visualizável e apresenta uma expressão gráfica.

Fonte: Chi, 2000, p. 2 (Tradução deste autor).

Por outro lado, Abstrações de Visualização podem ser mapeadas usando uma variedade de operadores de Transformação de Mapeamento Visual. Por exemplo, árvores de

disco ou árvores de cone, que podem ser aplicadas a uma hierarquia de nós interconectados do estágio de Abstração de Visualização.

Quadro 4 - Exemplos de operadores de Valor em técnicas de visualização

Técnica	Operadores em Valor
Visualizações Científicas	
Visible Human Project (NLM)	<i>Data: Image Scans of slices of human</i>
MapQuest (MapQuest.com)	<i>Data: Geographical Road Maps</i>
Ozone Layer	<i>Data: Ozone layer geographical information over time</i>
Visualization Spreadsheets	
FINESSE (Varshney96)	<i>Data: Financial data</i>
Information Landscapes and Spaces	
WebBook and WebForager	<i>Data: URLs for web pages</i>

Fonte: Chi, 2000, p. 3-6 (Tradução deste autor).

A visualização é definida como qualquer tradução de dados em imagem, mas intuitivamente o seu propósito parece substancialmente diferente daquele dos infográficos ou de obras de arte baseadas em dados (Ziemkiewicz; Kosara, 2008). Localizar a visualização dentro do contexto da representação visual contribui para uma maior compreensão do papel das tecnociências de representação dos mercados financeiros eletrônicos.

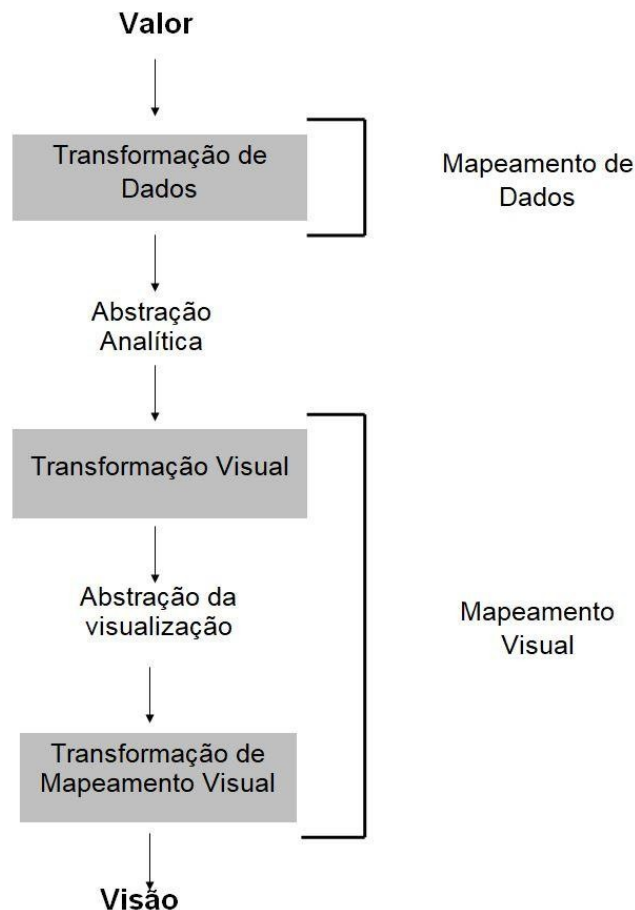
As categorias tradicionais de visualização, principalmente a visualização científica, a visualização de informações e a análise visual, são elas próprias vagamente definidas e tendem a se sobrepôr (Ziemkiewicz; Kosara, 2008, p. 1). O termo visualização de dados é ambíguo, pois às vezes se refere a todos os itens acima e às vezes é usado para se referir especificamente à visualização científica e não à visualização de informações.

O conceito visualização de dados é usado para se referir a todas as visualizações derivadas de dados, sejam esses dados abstratos ou vinculados a situações locais. O foco principal da análise de Ziemkiewicz; Kosara (2008) é a visualização de informações (InfoVis), “embora o modelo tenha aplicações em outros quadros teóricos” (Ziemkiewicz; Kosara, 2008). Constrói-se um mapa do campo de visualização que contém não apenas as estruturas internas do campo, mas também as fronteiras externas que separam a visualização de empreendimentos semelhantes, como infográficos, linguagens visuais e arte de dados (Figura 15).

Ziemkiewicz; Kosara (2008) propõe uma taxonomia inicial de métodos de visualização por tipo de legibilidade: tradução direta; sentido relativo; agregação, abstração. Este modelo se baseia na teoria de visualização existente, bem como em teorias mais amplas de estética e gramática visual, considera a legibilidade ativa da informação como o objetivo central da visualização, distinguindo-a de outras categorias de representação visual.

A legibilidade, definida em termos dos quatro critérios, depende de ser um mapeamento de dados apropriado à imagem correspondente. Esse mapeamento precisa ser objetivo, para que haja uma correspondência um a um entre os elementos da imagem e as informações (Ziemkiewicz; Kosara, 2008).

Figura 15 - Esquema do processo de mapeamento visual



Fonte: Ziemkiewicz; Kosara, 2008 (Tradução deste autor).

Como a posição dos *glifs* é altamente dependente de outros *glifs*, isso é claramente não linear, somado à importância do contexto para o significado indica um modelo de dados contínuo. Embora este método ainda tente mostrar todos os pontos de dados, ele representa um alto nível de abstração. Como as propriedades dos dados estão sendo mapeadas para a

atração física dos *glifs*, e não para simples propriedades da imagem, a legibilidade não é uma passa por reverter o mapeamento a pontos de dados, mas sim discernir padrões gerais. (Ziemkiewicz; Kosara, 2008).

Há mais de uma maneira acurada de caracterizar o que percebemos. Para Noë (2005, p. 2), perceber como as coisas são é um modo de explorar como as coisas aparentam ser. A ideia de percepção como uma competência da capacidade corporal ativa é altamente contraintuitiva e contraria muitas concepções sobre a natureza da percepção.

Temos a tendência em estabelecer a visão, e não o tato, como paradigma, e tendemos ao modelo fotográfico da visão. Para a sensação perceptiva constituir experiência o percebedor deve possuir e fazer uso do conhecimento sensório-motor. Imaginar um percebedor inerte é imaginar alguém sem o conhecimento sensório-motor necessário para atuar com conteúdo perceptivo (Noë, 2005, p. 17).

Por um lado experimentamos perceptualmente objetos, eventos e estado de coisas. A teoria do dado sensorial, que descende da fenomenologia de Hume, insiste que não temos acesso a um conteúdo robusto de referência do mundo. Kant e a tradição da linguagem natural de Austin e Ryle desprezam a ingenuidade filosófica subjacente à teoria do dado sensorial — a única maneira verídica de caracterizar a experiência como é dada é em termos de como esta apresenta o ser do mundo (Noë, 2005, p. 163-164).

6.2 A composição da tela: o écran especulativo

O uso de categorias está também presente na matemática pura, na física, na biologia, e (especificamente) na ciência computacional, onde as categorias fornecem uma linguagem para a programação funcional (Truax, 2020). Para a tecnociência de visualização do mercado, uma categoria, em toda a sua generalidade, não é mais que um multi-grafo — uma classe de objetos e uma classe de setas (morfismos) entre elas, enquanto um objeto é determinado pelas relações com outros objetos.

Visualização é um termo abrangente que contempla um amplo leque de atividades voltadas para a representação ou, em outras palavras, tornar visível aspectos ou características de um conjunto de dados ou sistema, desde a análise gráfica de dados científicos, até os populares "infográficos" da mídia, chegando até a "arte de dados" (*data art*). A preocupação com o desenho da visualização teve um crescimento exponencial recentemente, em função de uma combinação de fatores, que incluem a importância crescente da mineração e do

processamento de dados para a indústria, a ciência, conjugada à oferta ferramentas poderosas de visualização (Vickers *et al.*, 2013, p. 3).

A ecologia semiótica implícita no desenho da interface visual exibida nos écrans de negociação (Quadro 5, p. 141) atua como um diagrama categorial completo (Figura 20, p. 138) do modelo de estrutura de representação de Vickers; Faith; Rossiter (2013). O desenho da interface de visualização do mercado no (Quadro 5) é uma composição básica ideal de representação da informação nas interfaces de negociação visando a orientação das estratégias especulativas nos leilões financeiros. O modelo de representação visual desenvolvido por Vickers; Faith; Rossiter (2013) descreve a arquitetura semiótica implícita na representação visual exposta no écran dos terminais computacionais de negociação de títulos.

O modelo proposto por Vickers *et al.* (2013) combina ferramentas das ciências da computação e da teoria semiótica. A semiótica contribui com um quadro produtivo para a compreensão das relações entre signos, sistemas de signos, consumidores destes signos, e sistemas que eles representam: “a visualização de informação é um signo por excelência” (Vickers *et al.*, 2013).

O modelo é desenvolvido a partir da caracterização formal de Ziemkiewics e Kosara (2008), porém permite distinguir formalmente propriedades do processo de visualização que não estão presentes em outras teorias (Vickers *et al.*, 2013). Estes autores anunciam um quadro conceitual formal pós-estruturalista mais poderoso, que permite distinguir formalmente as propriedades dos processos de visualização que trabalhos anteriores não incluem. A seguir, fazemos um resumo do modelo que orienta os procedimentos analíticos na nossa pesquisa.

O quadro conceitual demonstra como conceitos de uso frequente em teorias da visualização de informações, como literalidade, sensibilidade, redundância, ambiguidade, generalizibilidade, e ruído gráfico (*chart junk*), podem ser definidos formalmente e com precisão. Pode-se dizer que se trata de um modelo “não-categorial” no sentido que não estabelece um método *a priori* de definição dos objetos e morfismos. O modelo é uma demonstração de como a visualização pode ser compreendida como uma série de relações combinadas em tríades semióticas, ou mapeamentos, entre um domínio e outro.

No artigo, “Understanding Visualization: A Formal Approach Using Category Theory and Semiotics”, Vickers; Faith; Rossiter (2013) apresentam uma matriz analítica de precisão e generalidade para o estudo do desenho da visualização utilizando o vocabulário da semiótica peirceana e a teoria matemática das categorias com vistas a fornecer uma matriz de análise formal do processo de visualização de informações.

Neste modelo, o tratamento categorial da visualização é um processo que começa com o “mundo real”, ou melhor, o sistema no mundo real que nos interessa. É aí onde se coleta os dados que, então, são mapeados por regras de transformação em uma Representação, permitindo que esta representação seja “lida” por uma pessoa que deseja obter *insight* do sistema. Enfatiza-se que os dados visualizados sempre têm um contexto (*ground*), ou seja, um cenário para o qual seu uso é programado.

A teoria das categorias é um ramo da matemática desenvolvido para analisar sistemas de estruturas, e o mapeamento entre estas estruturas, em sua forma mais geral. Deste nível de generalidade resulta que a teoria é capaz de demonstrar similaridades entre campos díspares da investigação matemática — desde a teoria dos jogos até a ciência da computação — de tal forma a permitir insights de um campo possam ser traduzidos para outro (Vickers *et al.* 2013, p. 3-4).

A teoria matemática das categorias é construída com apenas duas classes de entidades: Objetos e morfismos. Quase qualquer coisa pode ser considerada um Objeto: objetos físicos, objetos abstratos, ou sistemas inteiros. O poder da teoria vem de sua operação recursiva que permite tratar sistemas complexos como blocos de construção de um próximo nível de abstração. Tudo que é exigido de uma entidade para que ela seja classificada como um Objeto é que seja possível de ser individuada, ou seja, que haja algum método para determinar se dois Objetos são idênticos. Esse método é pensado como um mapeamento do próprio Objeto para ele mesmo, denominado morfismo de identidade. Outros morfismos são mapeamentos entre Objetos. Cada elemento do processo de visualização (conjuntos de dados ou representações) são Objetos e os processos que fazem o mapeamento entre eles (como medição e tratamento) são morfismos.

Os dados não são início do processo de visualização. A capacidade de responder as Questões sobre os Dados tampouco é a finalidade. O que se busca é o Conhecimento do Sistema. A Visualização começa com um Sistema que é mensurado de várias maneiras para produzir os Dados (por exemplo: o fluxo de registros de títulos negociados ou o estado de conhecimento do *trader*). O Conhecimento é o Objeto Terminal dos dados da Visualização, e o Sistema o objeto inicial. É preciso se ter em conta que o Sistema, o qual se mede de várias maneiras para gerar Dados, sempre irá gerar Dados parciais.

Da mesma forma, o único Conhecimento que se pode obter é aquele que pode ser deduzido das evidências apresentadas na Representação. São as Questões que definem qual o Conhecimento se pode obter com o processo de Visualização. Um exemplo se inicia com o leilão de ações (Sistema). Queremos saber o desempenho geral e individualmente

(Conhecimento), então determina-se que devemos coletar dados sobre seu desempenho em um diagrama (Esquema).

Ler a Representação evoca conceitos e ideias na mente e inferências são concebidas, levando à compreensão do Sistema. Veremos que se trata do conhecimento da verdade no que diz respeito àquele sistema. Os conceitos centrais são “Objeto” e “morfismo”. Eles podem ser combinados em diagramas, dos quais o mais fundamental é o triângulo. Os elementos de um processo de visualização (como conjuntos de dados e representações) são Objetos, e os processos que mapeiam os arranjos (*medida e tratamento*) são morfismos.

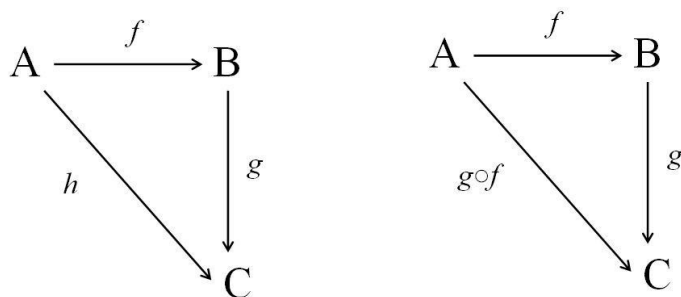
Os morfismos são representados diagramaticamente e, com frequência, se utiliza na forma de representação gráfica como setas. Para um mapeamento se predicar como morfismo é necessário um único alvo para cada objeto do domínio — um Objeto na base da seta e um Objeto na ponta da seta. Ontologicamente, morfismos podem ser entendidos como uma generalização de uma função matemática. Por exemplo, uma associação entre uma fonte e um alvo. Morfismos podem representar processos físicos, causais, ou temporais, ou simplesmente associações. Objetos e morfismos podem ser combinados em diagramas, dos quais o mais simples, e a ferramenta mais básica da teoria das categorias, é o triângulo.

Comutatividade, Identidade, e Associatividade, são as noções requeridas para garantir que uma categoria seja bem definida. Estas noções garantem uma higiene conceitual do desenho da arquitetura de visualização como, por exemplo, a necessidade de se determinar se duas versões de uma visualização são "iguais". Os morfismos podem ser classificados em diferentes tipos, dos quais os quatro principais são: monomórficos, epimórficos, endomórficos, e isomórficos. Cada tipo de morfismo corresponde uma forma de impacto da visualização: ambiguidade, literalidade, redundância, e ruído gráfico.

Vejamos a Figura 16. Considerando os Objetos A, B e C, e os morfismos $f: A \rightarrow B$ e $g: B \rightarrow C$, a primeira questão que um teórico das categorias colocaria sobre a Figura 16(a) é se existe outro morfismo, $h: A \rightarrow C$, que completa o triângulo de tal forma que o resultado da aplicação de f então g é o mesmo que seria alcançado por h . Este morfismo é a composição de f e g , ou $g \circ f$.¹⁴ Se houver tal morfismo h , então o triângulo é dito comutar (Figura 16b), os Objetos e morfismos juntos formam uma categoria, e podem ser descritos na equação $h = g \circ f$.

¹⁴ Observar a ordem: as composições são lidas da direita para a esquerda quando o morfismo g é aplicado ao resultado de f .

Figura 16 - Triângulos de categorias



(a) o triângulo básico

(b) o triângulo que comuta

Legenda: Se o triângulo comuta então $h = g \circ f$ Fonte: Vickers *et al.*, 2013 (Tradução deste autor).

Considere um exemplo informal, a categoria de relações familiares. Suponha que A, B e C sejam pessoas, f é o mapeamento de “maternidade” (filho de), e g é “irmandade”; então $g \circ f$ corresponde a “tia” (Figura 16b), ou seja, A é filha de B (maternidade) e sobrinha de C; quando o diagrama comuta, temos uma nova categoria: por exemplo, “tia”.

Mas agora suponha que g seja "amizade". Não temos um mapeamento bem definido para $g \circ f$ neste caso (além do tautológico “o relacionamento que tenho com uma amiga de minha mãe”). Portanto, não podemos formar um triângulo de comutação ou criar uma categoria. Para formar uma categoria que inclua parentesco e amizade, devemos enriquecer nosso vocabulário de morfismos para descrever essas relações (Vickers *et al.*, 2013).

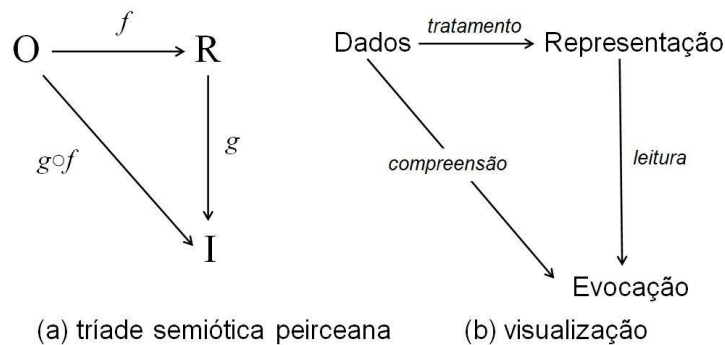
As sociedades que são formadas por comunidades de grupos de parentesco, e não de famílias atomizadas, tendem a desenvolver vocabulários mais ricos para capturar relações combinatórias, isto implica que o conjunto de morfismos tenderá a formar categorias bem definidas.

Este é um exemplo de como a teoria das categorias pode ser usada na prática (Vickers *et al.*, 2013): ninguém argumentaria que grupos de parentesco ocorrem em função das propriedades teóricas das categorias, mas a perspectiva da teoria das categorias pode sugerir um conjunto de questões que podem ser colocadas para um vocabulário, e sugerir um quadro conceitual para analisá-las.

Vejamos na Figura 17 como a teoria matemática das categorias é aplicada à tríade semiótica. O diagrama comutativo representa usando o operador relacional $f=$, depende da premissa do mundo fechado. Observando que isto é satisfatório para a lógica clássica das categorias de conjuntos, mas não para a lógica institucional das categorias em geral (Vickers *et al.*, 2013).

Procede-se à construção dos diagramas em estágios, como em geral na teoria das categorias, verificando as comutatividades a cada passo (Figura 16, Figura 17 e Figura 18). Usamos a tríade semiótica peirceana, baseada na relação Objeto, Representamen, e Interpretante, como diagrama comutativo (Fig. 8a).

Figura 17 - Tríade semiótica peirceana interpretada como triângulos comutantes

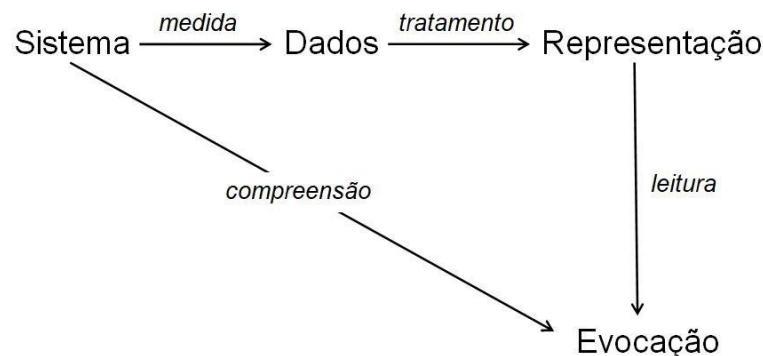


Fonte: Vickers *et al.*, 2013, p. 5 (Tradução deste autor).

No processo de visualização os dados são coletados de um sistema qualquer, o representamen é a Representação, e o Interpretante é o estado mental evocado pela Representação na mente do intérprete (Figura 17a). Desta forma os Objetos no diagrama comutativo são Dados, Representação e Evocação. Os morfismos entre são definidos da seguinte forma: a transformação de Dados em Representação é designada "*tratamento*", quando os dados são tratados de tal forma a representar os Dados mantendo a estrutura e o conteúdo.

O morfismo entre Representação e Evocação (Figura 17b) é designado "*leitura*" quando o intérprete lê a Representação. Para a composição *leitura* e *tratamento* damos o nome de *compreensão*, quando uma Representação propriamente leva o leitor à *compreensão* de algum aspecto dos dados. O diagrama da tríade peirceana (Figura 17a) é apresentado como diagrama comutativo representa o núcleo analítico do processo de visualização. O Objeto pode ser decomposto em um conjunto de dados e um sistema, do qual os dados são medida. Portanto, o ponto inicial do processo da visualização não é mais o Dado, mas o Sistema do qual os Dados são extraídos. Sobretudo, a interpretação da Representação leva não apenas à *compreensão* dos Dados, mas também à crenças e inferências sobre o Sistema, e o verdadeiro pode, então, ser testado (Figura 18).

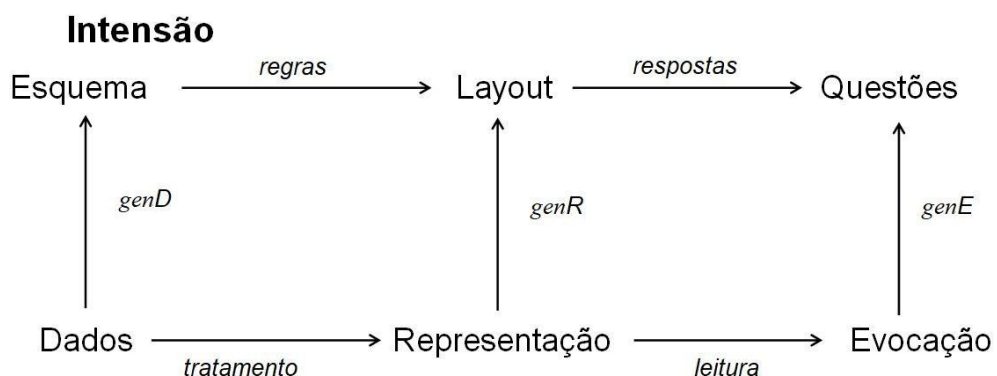
Figura 18 - O morfismo de compreensão do Sistema (medida, tratamento, leitura e compreensão)



Fonte: Vickers *et al.*, 2013 (Tradução deste autor).

Ao completar o mapeamento com a generalização (*gen*) da extensão para a intensão (Figura 19), realça a importância da Questão subjacente na visualização. Em termos de desenvolvimento de software, responder a uma questão é requisito da Representação. Isso é verdade mesmo no caso da análise exploratória de dados, onde o objetivo não é responder a uma questão ou hipótese anterior específica, mas descobrir hipóteses que valham a pena testar subsequentemente usando a análise de dados confirmatória convencional. A análise exploratória de dados é o que acontece quando você não sabe a que questão está tentando responder. A análise de dados confirmatória começa com os dados e a questão e, em seguida, busca uma resposta usando uma representação. A análise exploratória de dados começa com Dados e uma Representação e, em seguida, busca uma pergunta que vale a pena fazer.

Figura 19 - A introdução do nível intensional (com “s”) da categoria generalizando a extensão com *genD*



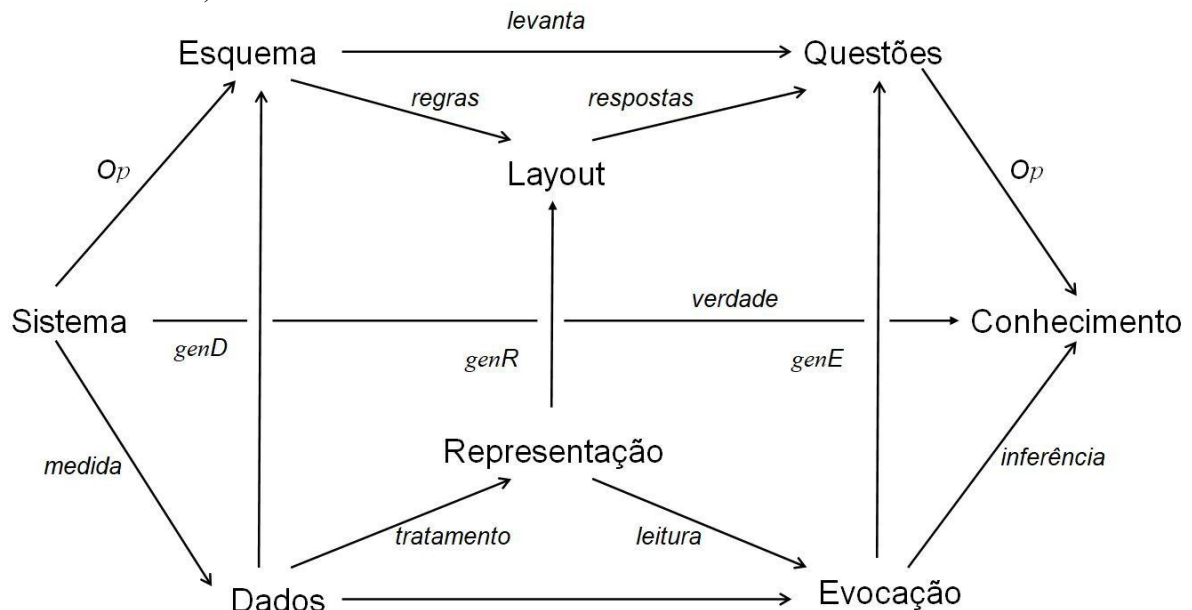
Extensão
 Legenda: Data → Esquema (Schema), *genR*: Representação (Representation) → Layout, *genE*: Evocação (Evocation) → Questões (Questions)

Fonte: Vickers *et al.*, 2013 (Tradução deste autor).

Combinando os diagramas parciais (Figuras 18 e 19), obtemos o diagrama da Figura 20. Do ponto de vista da teoria das categorias, isto é, considerando suas propriedades estruturais formais, este diagrama agora está completo, pois é fechado no sentido matemático. Buscar o fechamento exige que encontremos um Objeto Terminal, um Objeto no qual terminam todos os caminhos de possíveis composições de morfismos. Embora a Figura 19 tenha esse Objeto (Questões), não podemos dizer que esse é o Objeto Terminal do processo de visualização.

Portanto, precisamos identificar um novo Objeto Terminal que reflita o verdadeiro fim deste processo. Este Esquema, além de ser uma generalização dos Dados, é também uma abstração descritiva invariante no tempo do Sistema. Tendo reunido os resultados (Dados), escolhemos, por exemplo, um grafo de barras (Layout), que será capaz de mostrar a distribuição geral e as notas individuais (Questões) numa classe escolar. O Esquema atua como um enquadramento ou abstração descritiva, e determina, ou operacionaliza (Op) o Sistema, cujas Questões podem ser respondidas pelo Layout.

Figura 20 - O processo de visualização incluindo Conhecimento (Objeto Terminal) e Sistema (Objeto Inicial)



Fonte: Vickers *et al.*, 2013 (Tradução deste autor).

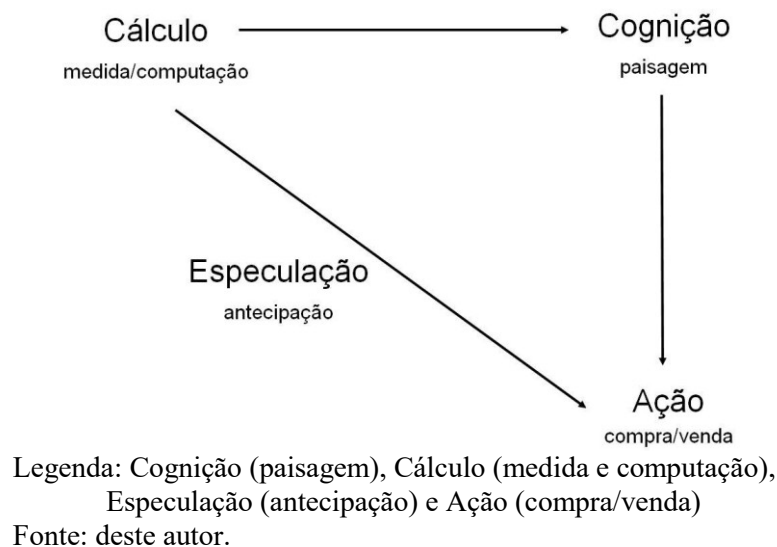
O Conhecimento é o Objeto Terminal dos Dados de visualização. Os Dados não são o início do processo de visualização, e nem a capacidade de responder a Questões sobre os Dados é a finalidade. O que se busca é o Conhecimento do Sistema. A visualização começa com um Sistema o qual medimos de várias maneiras para gerar Dados. Esses Dados sempre serão parciais (nos dois sentidos da palavra), mas é tudo o que temos. Da mesma forma, o

único Conhecimento que podemos obter é aquele que pode ser deduzido das evidências apresentadas na Representação, e as Questões definem qual Conhecimento podemos obter com o processo de visualização. Ou seja, o Conhecimento operacionaliza as Questões ao permitir que a natureza abstrata das Questões seja medida ou avaliada de uma forma prática.

É respondendo a questões que se adquire conhecimento. Essa relação também é analítica: o Conhecimento não é bem definido a menos que seja capaz de responder a questões, e essas questões são epistemologicamente anteriores ao conhecimento das respostas. Pode-se imaginar uma pergunta para a qual não há resposta, mas não uma resposta para a qual não há pergunta. O objetivo final do processo de visualização é obter Conhecimento do Sistema original. Quando isso é bem-sucedido (quando o diagrama comuta), o resultado é uma relação de verdade entre o Conhecimento e o Sistema. Quando esse processo falha e não conseguimos deduzir conclusões corretas, o diagrama não comuta.

Quando pressupomos que a medida é uma propriedade abstrata, reconhecida como comum a todos os membros daquela classe — por exemplo: peso, comprimento, aceleração, ou cotações de títulos em negociação, e tendo em vista a hipótese da paisagem cognitiva característica de operadores cibernéticos especializados, buscando a generalidade, descreve-se a “ação especulativa” como morfema entre as categorias de medida e cognição, para um Interpretante “Ação” (Figura 21). O paradigma triádico da semiose (Figura 17) foi aplicado ao conceito de morfema (Figura 16) do modelo de Vickers *et al.* (2013).

Figura 21 - Diagrama do morfema especulativo



A seguir, o diagrama categorial completo da visualização de Vickers *et al.* (Figura 17) é aplicado ao modelo básico da informação de leilões de títulos financeiros, conceituado como pragmáticas do mercado de ações na Seção 4 é utilizado para a composição de um esquema idealizado de écran de negociação (Quadro 5). No exemplo, a composição da visualização do mercado está direcionada ao “conhecimento” especulativo. O que se busca é o Conhecimento do Sistema, isto é, a trajetória do movimento das cotações dos títulos nos leilões. A Visualização começa com um Sistema, o leilão de títulos, o qual é mensurado de várias maneiras para gerar os Dados.

O exemplo se inicia com o leilão de ações (Sistema). Queremos saber o desempenho geral e individualmente (Conhecimento), então determina-se que devemos coletar dados sobre seu desempenho em um diagrama (Esquema). Este Esquema, além de ser uma generalização dos Dados, é também uma abstração descritiva invariante no tempo do Sistema. Tendo reunido os resultados (Dados), escolhe-se um gráfico de listas (Layout) que deverá mostrar numericamente a distribuição geral e as cotações individuais (Questões). O Esquema atua como um enquadramento e determina quais Questões podem ser respondidas pelo Layout.

O Esquema, além de ser uma generalização dos “Dados”, é também uma abstração descritiva do Sistema invariante no tempo. Após selecionar a fonte de Dados, escolhe-se o Layout (neste caso a tabela de ativos em negociação) que deverá mostrar numericamente a distribuição geral e as cotações individuais (Questões). O Esquema atua como um enquadramento e determina quais Questões podem ser respondidas pelo Layout.

O Conhecimento é o Objeto Terminal dos dados da Visualização. Os Dados não são o início do processo de Visualização, e nem a capacidade de responder a Questões sobre os Dados é sua finalidade. O que se busca é o Conhecimento do Sistema. A Visualização começa com um Sistema, o qual se mede de várias maneiras para gerar Dados, porém, tendo em conta que os Dados sempre serão parciais. Da mesma forma, o único Conhecimento que se pode obter é aquele que pode ser deduzido das evidências apresentadas na Representação. São as Questões que definem qual o Conhecimento que se pode obter com o processo de Visualização.

Os écrans eletrônicos de negociação, ou “telas” dos terminais que “exibem” o mercado aos *traders*, ao mercado, ao contrário de espelhos, são análogas às representações pictóricas. As representações pictóricas apresentam um efeito comutativo que não está presente no Signo “espelho” (Soresson, 2017). Desta forma, o uso do termo “écran” enfatiza os efeitos comutativos da “ação visual” nos écrans, constitutivos da performance dos “agentes” (operadores e mecanismos) especulativos.

Quadro 5 - Um exemplo de aplicação do modelo de categorias de visualização para análise de uma composição básica de écran de negociações

Objeto Categórico	Exemplo
Sistema	leilão de ações
Esquema	Preços de abertura e fechamento
Dados	Preço da ação na abertura/dia(...) Preço da ação no fechamento/dia(...)

Layout

Symbol	Interval	Last	Net Chg	Net %Chg	Bid	Ask	High	Low	Volume Today
1 StockBrokers_com 2									
2 RAGE	5 Min	58.80	-1.89	-3.21%	58.76	58.81	52.47	58.76	1,280,056
3 BABA	5 Min	82.30	-0.89	-1.08%	82.32	82.33	82.53	80.02	14,601,112
4 AMZN	5 Min	626.62	9.52	1.54%	626.49	626.63	627.54	615.39	3,373,852
5 UUP	5 Min	25.34	-0.12	-0.45%	25.33	25.34	25.43	25.32	794,561
6 VOO	5 Min	191.71	0.11	0.06%	191.71	191.73	191.73	190.89	1,624,302
7 GOOGL	5 Min	744.83	7.71	1.05%	744.48	744.74	746.79	735.16	1,594,264
8 AAPL	5 Min	120.88	1.33	1.12%	120.59	120.88	120.63	118.27	44,748,888
9 TSLA	5 Min	212.88	-0.88	-0.41%	212.81	212.12	213.75	210.64	1,556,968
10 GILD	5 Min	109.61	1.48	1.37%	109.60	109.62	110.77	107.69	9,365,242
11 WMT	5 Min	57.92	0.28	0.49%	57.92	57.93	58.12	57.48	10,457,097
12 GLD	5 Min	109.80	-0.38	-0.35%	109.89	109.81	110.60	109.69	4,390,106
13 NFLX	5 Min	105.45	-0.35	-0.33%	105.39	105.45	106.91	104.75	8,805,880
14 PCLN	5 Min	1425.72	21.20	1.51%	1425.33	1425.86	1425.76	1402.88	413,398
15 SKX	5 Min	31.62	0.31	0.99%	31.62	31.63	32.29	31.08	2,870,944
16 NKE	5 Min	131.22	-0.89	-0.68%	131.22	131.23	131.46	129.96	2,024,228
17 GPRO	5 Min	25.64	-0.89	-3.51%	25.63	25.64	26.35	24.95	39,215,201
18 CMG	5 Min	648.89	-6.39	-0.98%	648.13	648.89	654.84	647.31	289,602
19 EXPE	5 Min	126.45	0.69	0.52%	126.40	126.46	127.57	124.54	2,901,789



Questões	valor_inversão tendência de alta(...) valor_inversão tendência de baixa(...)
Evocação	valor_inversão tendência de alta (spinning top bear) valor_inversão tendência de baixa(spining top bull)
Conhecimento	"Vender na inversão da alta" "Comprar na inversão da baixa"

Fonte: deste autor.

6.3 A paisagem especulativa

Só podemos gerenciar o que podemos medir (Crump, 1994, p. 72). A medida de uma quantidade é um uso operacional do número, cuja função é definida majoritariamente em termos econômicos. Nem toda economia necessita desta função, pois tal necessidade é determinada por outras instituições sociais existentes (Crump, 1994, p. 72). Qualquer medida requer algum conceito de dimensão e a aplicação de escalas, isto é, a medida de algo, em qualquer dimensão, deve ser transformada em algum tipo de representação visual, para que possa ser “lida” (Crump, 1994, p. 72). Crump (1994, p. 72) explica que a instituição da medida deve ter uma utilidade antes de ser encontrada em uma dada cultura; a computação, no que se refere à contagem, medida e preço, constitui o grosso das operações matemáticas no nível utilitário comum.

Portanto, nem a utilidade, nem o uso de números devem ser tomados como dados. A mera existência de um sistema de numeração verbal não garante o domínio operacional do número. Por exemplo, o desafio popular: “o que pesa mais...” [1 kg de algodão ou 1 kg de chumbo]? [...] O desenvolvimento da ideia de número e medida depende dos tipos de problemas que devem ser resolvidos, e dos meios disponíveis para sua solução [...]. A mensuração sistemática define apenas uma classe de problemas que, por sua vez, podem apenas ser resolvidos com um sistema numérico suficientemente avançado: [No entanto] é preciso evitar o determinismo cultural de Malinowski (Crump, 1994, p. 73, nossa tradução).

Não é possível considerar as funções da mensuração sem uma compreensão de sua base cognitiva. Essa base é definida em função de dois conceitos, número e medida. Medida se define como meio conceitual pelo qual duas entidades distintas podem ser comparadas em termos numéricos. Quando estabelecida a medida, este meio fornece uma unidade de medida, cujos termos de um coeficiente numérico pode ser atribuído para todos os membros da classe à qual se aplica. Isto implica que uma propriedade abstrata é reconhecida como comum a todos os membros daquela classe (ex.: peso, comprimento, aceleração, etc.).

No entanto, a não ser que a medida tenha algum sentido, não há interesse no reconhecimento de que tal propriedade necessite ser aplicada a algum instrumento específico — como uma balança para medir o peso (Crump, 1994, p.73): essa propriedade pode, por exemplo, ser o referente de uma metáfora “leve como uma pluma”, o qual não implica o uso de uma máquina de medição. A conceitualização da propriedade do peso não é comum a todas as culturas. Os Kpelle da Libéria não separam os conceitos de peso, comprimento e forma como realidades independentes (Crump, 1994, p. 73-74).

A medida requer, por sua vez, algum conceito de dimensão, no sentido de que uma medida se aplica a classes de objetos que possuem certa dimensão. O reconhecimento de uma dimensão não é suficiente para definir sua unidade de medida. A ideia de escala implica que a medida de algo, em qualquer dimensão, deve ser transformada em algum tipo de representação visual, para que possa ser “lida” (Crump, 1994, p. 73-74).

Os estudos de sistemas tradicionais de medição, segundo as dimensões reconhecidas pela física moderna, revelam uma proliferação de diferentes unidades para uma mesma dimensão; e uma considerável confusão sobre as relações entre as diferentes dimensões. A escolha de uma unidade apropriada dependerá não apenas da categoria reconhecida numa cultura local, à qual uma quantidade a ser medida pertence, mas também dos propósitos para os quais a medição é necessária. As diferentes operações relacionadas à economia do milho Chamula, agrícolas ou comerciais, têm uma unidade apropriada a diferentes medidas, mas a relação aritmética entre as unidades sucessivas não tem importância (Crump, 1994, p. 74):

O princípio cognitivo básico é que não haverá variação para o rendimento de um dado campo, o seu preço efetivo no mercado (Crump, 1994, p. 74-75). Uma informação que nos diz sobre a base cognitiva e sobre as funções das diferentes medidas. Esse exemplo aponta para o conservadorismo em relação à tecnologia no campo — ao permitir o aumento da produtividade no campo; assim como os problemas em lidar com inflação. O “tempo” tende a ser deixado de fora desta equação, provavelmente por ter uma base ordinal, e não a numeração cardinal, e a última é que fornece a base para cálculo. Isso significa que velocidade só pode ser concebida como uma dimensão separada (cf. Piaget 1972: 78) e geralmente observada apenas em termos relativos (Crump, 1994, p. 75, nossa tradução).

A imprecisão entre categorias torna difícil aplicar um princípio abstrato geral, pois envolve conceber os números além das séries de inteiros. O triângulo de Pitágoras representa um grande avanço no entendimento científico ao demonstrar de tal modo que não precisamos conhecer a prova do teorema para reconhecer que é um triângulo retângulo. O avanço está em conceber um caso de aplicação geral em qualquer escala. Desta forma, pode-se considerar possível que o uso de medidas em toda a sua multiplicidade, de certa maneira, inibiu o desenvolvimento do pensamento matemático (Crump, 1994, p. 75).

Tomemos os conceitos de registro e tradução utilizados como chave teórica por Kirch (2009) para distinguir as categorias do cálculo, da modelagem e do mapeamento. Quando orientamos, e reorientamos, a cidade para determinar a maneira como a representação de edifícios, ruas e caminhos correspondem aos edifícios, ruas e caminhos no espaço real, estamos “registrando” o mapa, não o traduzindo, pois estamos tentando combinar elementos

representacionais discretos do mapa bidimensional com elementos não representacionais, e muitas vezes não discretos, no mundo tridimensional, que é a arena onde se realizam as ações físicas (Kirch, 2009, p. 276).

Isso significa que uma grande parte da perspicácia para resolver problemas, quando o registro está envolvido, reside em saber como vincular representações (sejam internas, externas ou distribuídas entre as duas), com entidades, atributos e relações no domínio físico. Larken e Simon (1987 apud Kirch, 2009, p. 277) ampliaram a explicação ortodoxa para permitir que estados de problemas sejam parcialmente codificados internamente e parcialmente codificados externamente.

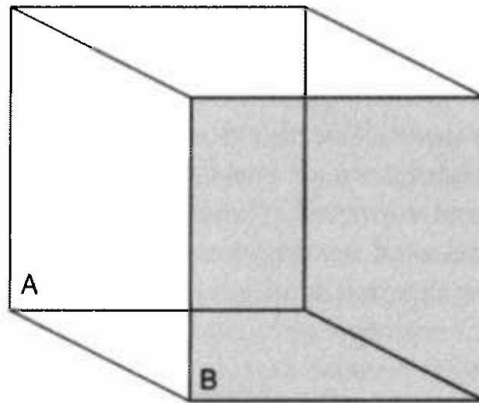
Para resolver um problema geométrico, os sujeitos podem contar com a aplicação de operadores a símbolos externos, equações, ilustrações de figuras geométricas e assim por diante. O valor especial das representações visuais é óbvio em problemas visuais como o jogo da velha. [...] Na inversão das faces de um cubo de Necker [Figura 22], a reinterpretação da figura não ocorre nas imagens mentais. Uma imagem mental é um objeto intencional e, como tal, deve ser sustentada sobre uma interpretação. Se for mantido como um objeto unificado — uma *gestalt* — não se alternará, a menos que seja desconstruído em linhas constituintes. As pessoas raramente desconstróem suas imagens mentais. E se as mesmas limitações se aplicarem a espaços de problemas internos? E se os operadores visuais pudessem explorar partes de um espaço de pesquisa de forma mais ampla do que o operador interno agindo em representações mentais da mesma estrutura? (Kirch, 2009, p. 278, nossa tradução).

Ao realizar certos tipos de ações visuais, incluindo ações que afetam a memória visual, os humanos são capazes de resolver problemas sem recorrer a investigações demasiado complexas, e que, *a priori*, deveriam exigir uma pesquisa extensa (Kirch, 2009, p. 281). O traço comum destas táticas é que elas reduzem a complexidade dos problemas computacionais momentâneos a serem enfrentados. Esta estratégia leva recursos cognitivos limitados a ter um desempenho superior. Trata-se de uma atividade epistêmica, e o dividendo de conhecimento excede seu custo para um agente em termos de tempo e esforço (Kirch, 2009, p. 281): “Este tipo de atividade epistêmica é muito mais frequente do que se poderia esperar”.

Essa tática de adicionar estrutura, seja material ou mental, ao ambiente para simplificar a solução de problemas é extremamente difundida. As pessoas enriquecem mentalmente as situações de todas as maneiras. Para ajudar a melhorar a memória, existem estratégias que envolvem a associação de itens de memória com posições espaciais, ou objetos familiares no ambiente. As pessoas adicionam *Post-it Notes*, marcadores coloridos, Ícones na área de trabalho, ou mantêm livros de receitas abertos e, claro, também dialogam entre si (Kirch, 2009, p. 281, nossa tradução).

O desafio que as ações epistêmicas representam para a abordagem clássica, e para o comportamento psicologicamente estudado de forma mais geral, é que sem uma análise das possíveis funções epistêmicas de uma ação, pode ser impossível identificar a função primária da ação e rotulá-la corretamente (Kirch, 2009, p. 284).

Figura 22 - O cubo de Necker



Legenda: o quadrado cinza pode ser percebido em primeiro plano ou no fundo da imagem.

Fonte: Kirch, 2009, p. 278.

Ações que aparentam ser opções práticas, e que para um observador poderia parecer um movimento trivial, podem não ser intencionadas como tal pelo agente. O objetivo pode ser mudar o estado epistêmico momentâneo do agente, não o estado físico da tarefa. Esta importante categoria de atividade de resolução de problemas está fora da teoria clássica porque a teoria clássica opera com um conjunto fixo de ações e métricas de avaliação fixas. Tanto o repertório de ação quanto a métrica são tomados como características objetivas do ambiente da tarefa, e considerados indiferentes ao estado epistêmico momentâneo do agente.

A abordagem situacionista de David Kirch (2009) chama a atenção para as deficiências da teoria clássica de resolução de problemas e explora o modo como a cognição está relacionada ao seu contexto social, material e cultural. A forma de estruturar a solução de problemas, na perspectiva da teoria clássica, acontece depois que a tarefa foi representada como um espaço de problema (Kirch, 2009, p. 276).

A experiência é substancialmente a aquisição da heurística de pesquisa, que impulsiona a resolução de problemas, apoiada em métricas e generalizações corretas de casos.

O enquadramento é concebido como apenas uma forma de se preparar para a resolução de problemas, e não a principal operação.

A explicação do processo nas teorias da cognição situada diverge da teoria clássica ao observar que: (i) criar um espaço de problema pode ser um processo de enquadramento altamente interativo envolvendo representação, exploração, reenquadramento e re-representação, de modo que a reformulação é uma parte fundamental da solução de problemas, ou seja, o enquadramento e a solução de problemas estão frequentemente entrelaçados; (ii) quando um sujeito está pesquisando um espaço de problema, o processo de pesquisa é desafiado pela necessidade de ancorar continuamente o espaço de pesquisa de maneira localmente significativa. Portanto, a pesquisa em si é um processo interativo que não deve ser reduzido à manipulação interna de símbolos. Para ilustrar esse ponto, Kirsh (2009) propõe contrastar os conceitos de registro e tradução:

Fazemos a tradução quando mapeamos um problema (...), em grafos pesquisáveis, ou a resolução de problemas de geometria euclidiana mapeando um problema de geometria analítica usando coordenadas cartesianas. (...) O *valor do mapeamento* é que a nova representação oferece uma nova perspectiva com diferentes métodos e técnicas, muitas vezes simplificando o problema. O processo de tradução associa duas representações, ou sistemas representacionais, e aí está a chave (Kirsh, 2009, p. 276, nossa tradução, nossa ênfase).

Entretanto, é a concepção ecológica da cognição de Hutchins (2010, p. 705) que aponta para a rede de dependência mútua entre os elementos de uma ecologia cognitiva. Uma combinação de abordagens sob o termo “ecologia cognitiva” aponta a resposta: a atividade no sistema nervoso está ligada a processos cognitivos de alto nível por meio de interação corporificada com mundos sociais e materiais culturalmente organizados a partir da “ação epistêmica”. A teoria cognitiva muda a unidade de análise definida por propriedades inerentes aos elementos para unidades definidas em termos de padrões dinâmicos de correlação entre os elementos.

O conceito de ecologia cognitiva não é apenas uma metáfora para Hutchins — os sistemas cognitivos são de alguma forma específica como os sistemas biológicos (Hutchins, 2010, p. 706, nossa tradução): “uma rede de dependência mútua entre os elementos de uma ecologia e os artefatos cognitivos envolvidos”. Apoiado no conceito de ação epistêmica, Smith (2003) prefere a metáfora do “diapasão” altamente complexo para organismos afinados por “baterias de sensores” do ambiente que o cerca de maneira muito específica.

Para os organismos humanos este é um ambiente social que inclui registros e vestígios de ações anteriores na forma de comunicação, sistemas de linguagens, armazenamento, transporte, bem como sistemas jurídicos, financeiros e políticos de vários tipos. “Sintomas e patologias são *affordances* do ambiente do médico, e o ambiente de um organismo comercial inclui aqueles *affordances* denominados preços” (Smith, 2003, p. 24, nossa tradução).

O paradigma semiótico proposto por Sharov (2012) se encontra um par conceitual que procura explicar o modo de continuidade entre o sinal e o signo: protosemiose e eusemiose. Na protosemiose, os signos codificam e controlam diretamente as funções dos agentes, e na eusemiose, os signos correspondem a objetos ideais. A transição da protosemiose para a eusemiose está associada ao surgimento da mente — “uma ferramenta para classificação e modelagem de objetos” (Sharov, 2012, p. 63, nossa tradução). A superação do problema da dicotomia, ou insuficiência tricomômica da concepção, é alcançado pela dinâmica da experiência. Nesta concepção teórica, a linguagem é um ambiente de modelagem.

Ao examinar a controvérsia sobre a hipótese pansemiótica da doutrina peirceana, Farias (1999, p. 13) atribui o problema a considerar — erroneamente — a concepção da continuidade mente matéria a uma forma de “materialismo” (cf. CP 6.277), assim como considerá-la como uma teoria “idealista” fora do contexto do sinequismo: “frequentemente confundido com um idealismo ‘puro’ — segundo Peirce, ‘a doutrina de que tudo são idéias’ (CP 7.565) —, o que nos levaria a uma forma de pan psiquismo [...]”.

Também a hipótese da “informação” considerada como princípio básico capaz de explicar a ligação entre processo físico e experiência consciente, rejeitada por Searle (1998) em sua crítica ao suposto panpsiquismo de Chalmers (1996), deve ser reformulada no contexto peirceano. A informação, explica Santaella (2004, p. 196-197), “é aquela parte da compreensão de um símbolo que excede o que é necessário para delimitar a sua extensão, [...] um segundo modo é concebê-la como um processo de aquisição de conhecimento”.

Quando Peirce escreve que “se você me informa a respeito de qualquer verdade que eu já saiba, então não há informação” (MS 463: 13 [1903]), ele estende sua teoria semântica da informação essencial para uma teoria pragmática e cognitiva da informação atual (Nöth; Gurick, 2011, p. 4). O termo é definido por Alzamora, (2007, p. 76) no contexto peirceano como produto entre a extensão (a determinação sígnica do objeto) e profundidade, ou intensão [com s], (a representação sígnica do interpretante) ou ainda, em outros termos, entre denotação e conotação.

De acordo com alguns autores, a interpretação é considerada como uma “paisagem”, isto é, como uma rede gigantesca de sinais e signos, compostos de informação estrutural e

cinética (cf. Stonier, 1990, 1996) modulada por características da dinâmica do fluxo de energia. O enorme número de conexões define as condições da emergência da auto-organização (Farina *et al.*, 2005 p. 236). O ponto de partida baseia-se numa hipotética “matriz cognitiva” na qual a informação, no sentido utilizado por Stonier (1996, 2000), está sob um estatuto “comprimido”.

Isto significa que uma pluralidade de mecanismos criou as condições para um mundo informativo em que as estruturas e a energia são abundantes e distribuídas de forma estocástica. Cada organismo vivo interage com essa 'matriz cognitiva' extraindo as informações que formam a base de três paisagens cognitivas específicas [...] (Farina; Belgrano, 2005, p. 4, nossa tradução).

Não se deve confundir detecção e/ou interpretação de informação com a própria informação (Stonier, 2000, p. 18). Padrões de radiação eletromagnética no espaço, ou na página impressa, contêm informação independentemente de se ligar o rádio ou abrir o livro. Informação é, deste modo, considerada aparte do sistema que a processa ou, de alguma forma, a interpreta. Por exemplo, há uma distinção entre o código na molécula de DNA e a célula que o interpreta e processa (Stonier, 2000, p. 18).

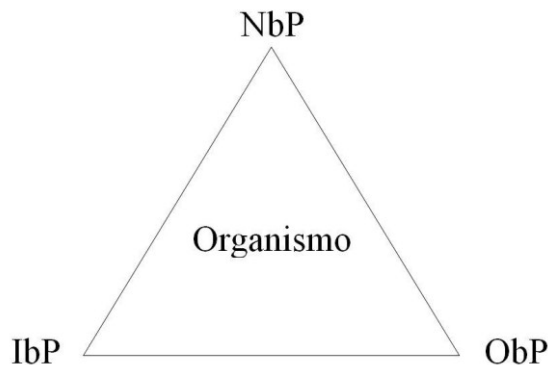
Relacionado ao conceito de desordem, ou entropia, está o conceito de probabilidade termodinâmica. Em sistemas termodinâmicos tradicionais, em geral, quanto mais próximo do equilíbrio o sistema está mais desorganizado, e seu estado é mais provável. Portanto, por um lado se encontram as propriedades de desordem, probabilidade e ausência de informação, por outro, organização, improbabilidade e informação se relacionam (Stonier, 2000, p. 33).

A cognição como mecanismo descompactador de informação é comum a todos os organismos (Figura 23), incluindo plantas e procariotas, os quais não possuem um sistema nervoso avançado atuando na percepção, mas são capazes de perceber seu entorno através de processos químicos. A abordagem cognitiva abre caminho para outras questões importantes que operam na arena da paisagem, como a ontogênese da paisagem e o paradigma do ecocampo (Farina *et al.*, 2005, Farina; Belgrano, 2005). Na presente investigação, o conceito de “paisagem” (Farina, 2005) conduz a análise à concepção de ambientes construídos com artefatos semióticos, um tipo de “ecologia” informacional.

Segundo Jacob von Uexküll (1934, 1940), cada organismo possui uma visão específica do entorno, o Umwelt. Tal mundo subjetivo ou modelo específico da espécie (*sensu* Sebeok 1995), é composto de componentes “perceptuais” e “efetores” (ver também Deely 2001). Esta visão, também conhecida como “teoria do significado”, inverte completamente o conceito de habitat e cria as

premissas para uma visão mais funcional e organísmica do mundo (Bateson 1973; Sharov 1998). Todo sinal que é operacionalmente transformado em um signo com um significado específico é considerado um gatilho receptor de acordo com essa perspectiva. A busca de imagens e trajetos familiares é um par de componentes próximos no espaço operacional em que o Umwelt é atuante. O comportamento do carrapato (*Ixodes ricinus*), um parasita comum da pele dos mamíferos, foi utilizado por von Uexküll (1934) como exemplo do modelo Umwelt (Farina; Belgrano, 2004, p. 3, nossa tradução).

Figura 23 - Três visões da Paisagem quando o organismo é considerado um vetor entre o mundo real e mundo percebido



Legenda: NbP: Paisagem de base-Neutra. IbP: Paisagem de base-Individual, ObP: Paisagem de base-Observador

Fonte: Farina *et al.*, 2005, p. 236 (Tradução deste autor).

Como a complexidade ecológica não pode ser explicada por meio de paradigmas mecanicistas, a integração entre cognição e informação abriu novas fronteiras não apenas para a pesquisa de ecossistemas biológicos, mas também para outros fenômenos que operam na arena da paisagem. A abordagem cognitiva conecta também a teoria da informação à semiose e permite reconsiderar toda a história da ecologia de paisagem (Farina *et al.*, 2005 p. 236). Enfim, a visão de uma nova dimensão realizada pela integração entre informação e cognição abre um novo campo para modelagem, pesquisa empírica e aplicação de novas métricas (Farina *et al.*, 2005 p. 236).

Nas ciências cognitivas modernas, o conceito de Umwelt pode ser encontrado com um vocabulário diferente na hipótese da “*affordance*” (Gibson 1979; Hirose 2002). Esta teoria do significado permite atribuir valores a cada objeto da perspectiva do organismo. Embora seja uma teoria popular entre os semióticos (Sebeok e Umiker-Sebeok 1991; Sebeok 1995), só recentemente foi seriamente considerada pelos biólogos (Barbieri 2001; Nöth 2005). Esta teoria do significado contrasta com a visão “tradicional” da paisagem como uma matriz geográfica, ou mosaico, comum a todos os organismos. A visão centrada no organismo é simplesmente a visão que todo ser vivo tem do mundo que o cerca. A projeção de tal visão centrada no organismo em uma matriz neutra tem sido uma das principais causas de

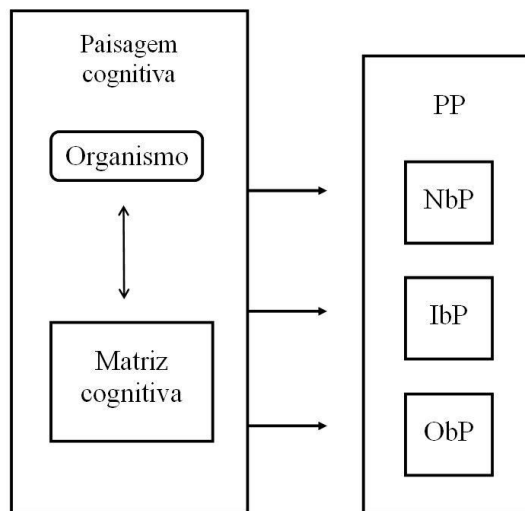
confusão epistemológica entre diversas disciplinas relacionadas à paisagem, incluindo geografia, arquitetura paisagística, ecologia, biossemiótica, etologia, e antropologia [...] (Farina; Belgrano, 2004, p. 109, nossa tradução).

A concepção do modelo de paisagem cognitiva (Figura 24) é composto pela interação semiótica entre organismo e matriz cognitiva (informação compactada). O processo semiótico cria a paisagem percebida (PP) que é composta de paisagem de base-neutra (NbP), a paisagem de base-individual (IbP) e a paisagem de base-observador, respectivamente.

Cada organismo vivo interage com essa “matriz cognitiva” extraindo as informações que formam a base de três paisagens cognitivas específicas: a paisagem baseada na neutralidade (NbP), a paisagem baseada no indivíduo (IbP) e a paisagem baseada no observador (ObP). As três “paisagens cognitivas” são percebidas pelos organismos quando a informação é extraída de uma matriz cognitiva compactada.

A paisagem baseada na neutralidade é composta por informações não convertidas em um significado específico. A paisagem individual é criada pela percepção distinta dos objetos circundantes por biossensores específicos. A paisagem baseada no observador emerge quando “sensores” cognitivos são usados.

Figura 24 - A paisagem cognitiva é composta pela interação semiótica entre organismo e matriz cognitiva (composta de informação comprimida)

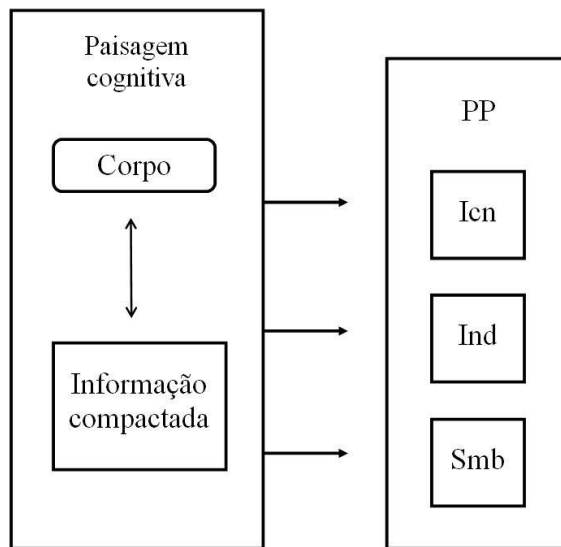


Fonte: Farina *et al.*, 2005, p. 238 (Tradução deste autor).

Nesta etapa da presente pesquisa, realizou-se um mapeamento das entidades operacionais utilizando a hipótese de “paisagens cognitivas” de Farina (2005) para o paradigma triádico da semiose, segundo a tricotomia de Ícones, Índices e Símbolos, buscando

a generalidade conceitual na noção de “operador especulativo” (Figura 25). A ecologia cognitiva inclui operadores humanos (organismos biológicos), algorítmicos de decisão (operadores cibernéticos) e algoritmos estruturais (Quase-mente), atuando sobre mecanismos computacionais.

Figura 25 - Adaptação do modelo da ecologia cognitiva (Farina, 2005) para a paisagem percebida por um estado de dados na ecologia dos mercados especulativos eletrônicos



Fonte: Deste autor.

A adaptação baseada no significado requer intencionalidade, diferentes formas de representação e abertura informacional, o que implica na extensão das representações estruturais, e daí decorre uma classificação emergente do ambiente do sistema (Arnellos *et al.*, 2003, p. 15).

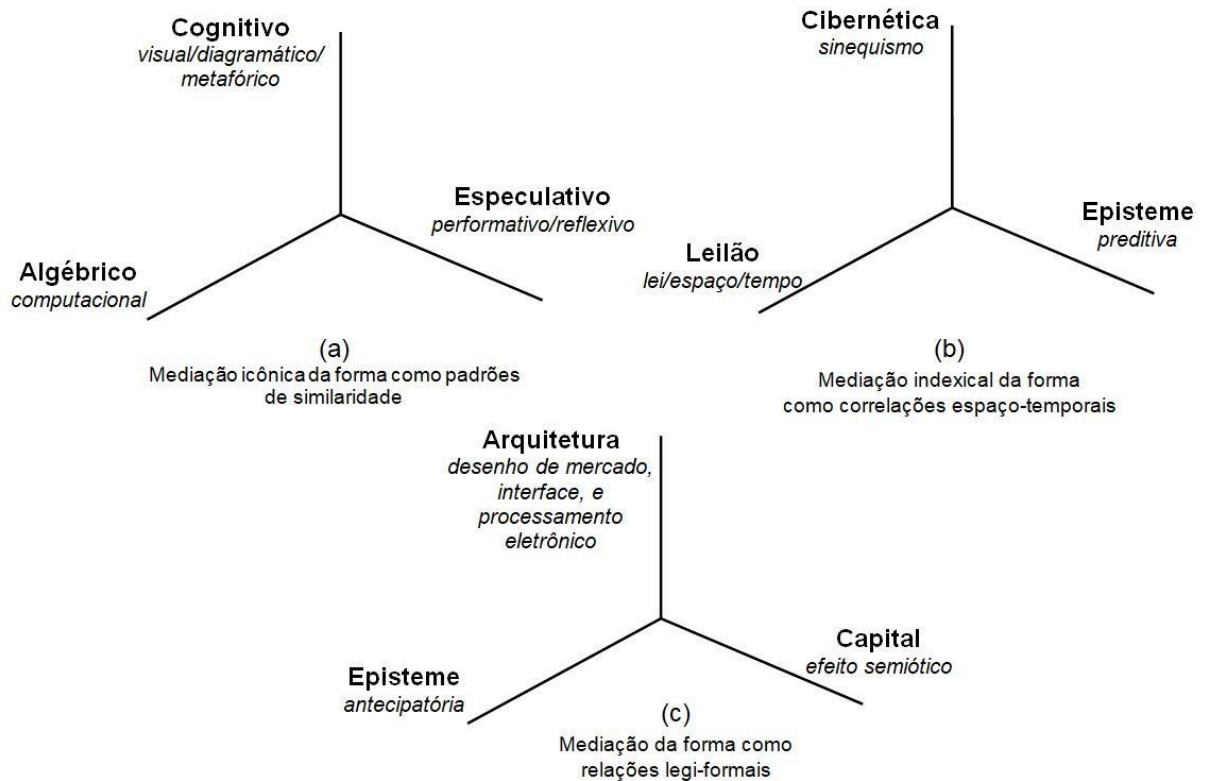
Os sistemas com fechamento operacional e informacional (isto é, sistemas autopoieticos, emergentes e dinâmicos), embora tenham um bom grau de classificação adaptativa, não podem apresentar evolução aberta, pois não podem estender sua paisagem atrativa. Este é o caso dos sistemas antecipatórios onde têm a capacidade de antecipar por si próprios. Qualquer previsão que um sistema antecipatório tenha é derivada da sua arquitetura, portanto, é limitado pela arquitetura.

A partir de predicados linguísticos fundamentais utilizados nos ESCT para descrição dos mercados especulativos financeiros eletrônicos, observados nas análises das pragmáticas da especulação eletrônica (Seções 4, 5 e 6), propõe-se a seguir, uma tradução destes predicados para o espaço vetorial semiótico, e a conseqüente generalidade hipotética em um

mapa de “vetores interpretativos” (Figura 26) — especulativo, preditivo, e semiótico — na composição do signo “mercado” enquanto paisagem percebida. Conforme a distinção entre os modos de transmissão da forma na semiose, qual seja similaridade, contiguidade e modo logiformal de transmissão do significado, e do hábito, observam-se três combinações possíveis: icônica (a), indicativa (b), e legi-formal (c).

Neste mapeamento, o Signo “Cognitivo” (Figura 26a), caracterizado por seu predicado visual, diagramático, e metafórico, opera a mediação do Objeto Imediato “algébrico”, caracterizado por seu caráter computacional, restringindo a expressão do Interpretante Imediato (Primeiridade) “especulativo”, com determinação performativa e reflexiva na expressão “aposta”. Na segunda forma da mediação semiótica, por contiguidade ou coocorrência, o Signo “cibernético” (Figura 26b), caracterizado pelo *continuum* semiótico (sinequístico), atualiza o Objeto Imediato “leilão”, enquanto evento (lei e espaço-tempo) e seu Interpretante Dinâmico epistêmico (Secundidade), caracterizado por seu predicado preditivo (estocástico).

Figura 26 - Três formas fundamentais da mediação semiótica nos mercados especulativos eletrônicos (icônica, indicativa e simbólica) para composição da paisagem percebida



Fonte: deste autor (Adaptado de Queiroz; El Hani, [s.d.], p. 10).

Levando em conta o modo legi-formal de mediação, o Signo “Arquitetura” (Figura 26c) caracterizado por seu predicado “composicional” (desenho de leilão, desenho de interface, e desenho de processamento eletrônico), combina o Objeto Imediato “episteme antecipatória” (que envolve propriedades meta-semióticas) ao Interpretante Final (Terceiridade) “capital” como efeito semiótico, em outras palavras dividendo de conhecimento. Na fórmula pragmaticista será o produto entre a totalidade das concepções do Objeto Dinâmico (extensão) e o dividendo de conhecimento (intensional) da “aposta” como construto teórico.

Já, as técnicas de construção e utilização de metáforas visuais — por exemplo, o caso das listas contínuas Ticker, do diagrama individual de “vela”, ou mesmo o composto Gráfico de Velas —, de papel destacado nas práticas dos mercados financeiros tradicionais, são tensionadas diante dos efeitos da ineração com novos operadores que geram e interpretam metáforas exclusivamente matemáticas — os HFT’s e UHFT’s (algoritmos de compra/venda), que podem ser descritos como “contêineres de metáforas” matemáticas — na ecologia especulativa.

7 OPERADORES CIBERNÉTICOS

Se adotarmos uma definição geral de IA como um conjunto de instruções em forma de computação eletrônica para execução de decisões, há diversos contextos financeiros nos quais a IA, ou algoritmos avançados, atuam nos mercados: robôs de arbitragem estatística (*hedge*), algoritmos de registro contábil de transações individuais (*blockchain*), mecanismos de transferência de valores (Paypal, Apple Pay, etc.).

Quando os algoritmos de negociação automatizada de alta frequência (HFT) para operações em leilões especulativos foram introduzidos nos anos 1990 — inicialmente nos mercados de ações e posteriormente nos mercados internacionais Forex — os próprios “mercados”, isto é, os motores eletrônicos de encontro de ordens (*electronic settlement engines*) eram operados por algoritmos. Nesta fase inicial as corretoras de HFT tinham que se adaptar aos regulamentos dos mercados. “Atualmente, o que está no centro das controvérsias é a adaptação da regulação aos algoritmos de negociação, e às operações de HFT e Ultra High Frequency” (Mackenzie, 2014).

Para a correta interpretação do que ocorre no aprendizado de máquina é necessário distinguir entre “categorias perceptivas” e “conceitos” (Millhouse; Mitchell, 2021). Os modelos atuais replicam apenas superficialmente a ideia de “conceito”, tanto nos modelos de linguagem quanto de reconhecimento ou produção de imagens. O desempenho humano se apoia em uma habilidade, ou disposição, para gerar infinitas conceituações de uma categoria.

Milane Mitchell (2021) explica que seres humanos, ao contrário de computadores, quando desempenham tarefas similares, podem ou não exibir a mesma competência, mas têm a capacidade de entender o que estão fazendo e por quê: “inteligência é a capacidade de saber o que fazer quando não se sabe o que fazer”. A mera disposição de uma heurística de resolução de problemas não é suficiente. Agentes reais defrontam problemas que não podem ser resolvidos por uma única heurística. Portanto, inteligência em sentido amplo requer a capacidade de escolher entre um vasto leque de heurísticas disponíveis.

As categorias de “operadores de processamento” (Chi, 1998) e “operadores de transformação” dão sustentação, na argumentação da presente tese, à proposição do conceito de geral de “operadores”, uma forma de interação na cibernética especulativa que abriga distintas classes de entidades, porém todas operam a manipulação de signos no processo de comunicação.

7.1 As regras da decisão

A P&D de IA usando métodos avançados de *deep reinforcement* utilizando modelos RNP para aprendizado de máquina do Banco J. P. Morgan está inserida nas investigações que o banco realiza em Teoria dos Jogos e Comportamental, Desenho de Mecanismos, Visão de Máquina e Linguagem.

Nosso algoritmo pode ser implementado de forma eficiente mesmo em situações de alta dimensão usando ferramentas modernas de aprendizado de máquina. A sua estrutura não depende de dinâmicas de mercado específicas e generaliza-se através de instrumentos de hedge, incluindo o uso de derivativos líquidos. Seu desempenho computacional é amplamente invariante em relação ao tamanho da carteira (...) (Buehler *et al.*, 2018, nossa tradução).

As técnicas de RNP vêm sendo utilizadas para identificar “sinais de negociação” (Korobilis: Panetuzzo, 2020a; 2020b), sejam eles oportunidades de ganho decorrentes da arbitragem entre preços, ou estratégias que tiram proveito de oportunidades inscritas de movimentos de organização espontânea (*herding behavior*), e correlações com o comportamento de mídias sociais (Bhandari, 2017; Borch, 2016; Gemayel; Preda 2018; Mackenzie, 2018; Ortu *et al.*, 2022). O posicionamento geográfico estratégico da infraestrutura de HFT é determinante para ganhos decorrentes de velocidade de processamento.

Concorrente ao modelo ortodoxo de Buehler *et al.* (2018), uma matriz teórica arrojada foi proposta por Cohen *et al.* (2019a; 2019b) para desenvolvimento de modelos que simulam a habilidade cognitiva humana. Esta técnica procura obter “valor” (lucro) transformando a tradicional análise técnica de séries temporais em análise de classificação de imagens. Ou seja, a tradução do problema de classificação de séries numéricas contínuas em um problema de categorização e classificação de imagens.

O grupo treinou mais de uma dezena de modelos de classificação e descobriu que “algoritmos são muito eficientes em recuperar regras complicadas e multiescala de geração de rótulos quando os dados são representados visualmente” (Cohen *et al.*, 2019a; 2019b). O reconhecimento visual e a detecção de objetos utilizando RNP tem demonstrado aplicabilidade prática, como é o caso dos veículos com direção autônoma, mas a técnica também está sendo testada para identificar sinais de negociação.

A concepção da visualização presente no argumento de Cohen *et al.* (2020a) descreve o modo como os écrans das plataformas de negociação combinam a ação visual ao complexo cibernético. Nesta formulação tecnológica, os sistemas computacionais simulam *traders* humanos utilizando algoritmos de decisão operacional de compra/venda.

Entretanto, há um paradoxo implícito ao se confrontar as duas linhas de pesquisa: a heurística computacional algébrica de Buehler *et al.* (2018) e a simulação da sintaxe interpretativa da “imagem” utilizada por Cohen *et al.* (2019a), que opta por tirar proveito da heurística diagramática humana. Ou seja, a modelagem e interpretação de grafos — percepção visual, abstração, medida, conceituação, analogias etc., em oposição à computação algébrica (Buehler *et al.*, 2018) atualizada por redes digitais ultrarrápidas de processamento eletromagnético, como apontaram os experimentos de Teschner (2015):

Mostramos que apresentar mais informações não melhora a tomada de decisões, mas diminui o desempenho de negociação. Dos resultados apresentados, pode-se concluir que a informação acessível na interface não ajuda a prever as variáveis económicas e, conseqüentemente, a tomada de decisão dos participantes. Outra interpretação, que está em linha com trabalhos anteriores, pode ser encontrada na teoria cognitiva. Como mostra Malhotra (1982), “demasiada” informação leva à sobrecarga de informação, o que reduz a precisão da decisão e também pode reduzir a confiança na decisão (Teschner, 2015, p. 333, nossa tradução).

Teschner *et al.* (2015, p.326) realizou uma série de levantamentos empíricos para medir o desempenho de interfaces de negociação sob o conceito de “desenho oculto de mercado” a fim de expandir a P&D de mercados complexos a um público mais amplo. O conceito de mercado oculto denota a fusão dos campos de P&D de desenho de mercado (disciplina da economia), a teoria dos jogos, e tecnociências de desenho de interface de usuário, disciplina das ciências de representação da informação em mercados especulativos (leilões eletrônicos).

À medida que o incremento de decisões comerciais é realizado através de sistemas de suporte de negociação baseados em redes de interconexão World Wide Web (WWW), uma questão se torna crucial: como projetar tais interfaces? O desafio é projetar estas interfaces sem reduzir a eficiência do mercado, e tampouco o desempenho individual de negociação (Teschner *et al.*, 2015, p. 325).

Ora, o que a conclusão deste experimento também indica é que, nas operações na cibernética especulativa, a mesma técnica é geradora de informação relevante para os dois lados do “balcão de negócios”; e o desempenho de negociação resultante depende do modo de

aplicação da técnica, ou seja, o modo de inserção epistêmica do “operador” na equação geral do mercado.

Investigações das ciências da decisão descobriram que, em muitas ocasiões, as preferências não são “bem comportadas”. Diferentes teorias descritivas proliferaram para explicar os desvios do comportamento humano em relação à maximização da utilidade. Isso inclui um trabalho inovador de H. A. Simon (1972 *apud* De La Maza *et al.*, 2018, p. 1616) sobre a racionalidade limitada, em que os tomadores de decisão usam atalhos para lidar com os limites das capacidades cognitivas humanas.

Por exemplo, a carga cognitiva de selecionar a melhor alternativa, considerando todos os custos e benefícios potenciais de cada alternativa, é, na melhor das hipóteses, psicologicamente implausível (De La Maza *et al.*, 2018, p. 1616). Em vez disso, os humanos usam regras simples ou heurísticas. Por exemplo, uma maneira psicologicamente plausível de lidar com escolhas complexas é simplificar a tarefa escolhendo com base no atributo que é mais importante para o tomador de decisão, apenas examinando outros atributos se as alternativas forem suficientemente próximas desse atributo para serem psicologicamente “vinculadas”. A semi-ordem lexicográfica de A. Tversky (1969) consiste deste modelo e pode resultar no comportamento intransitivo (De La Maza *et al.*, 2018, p. 1616).

No entanto, conforme observaram Maturana; Varela (1987 *apud* De La Maza *et al.*, 2018, p. 1616) existe um ponto cego na pesquisa de modelização da escolha que limita nossas possibilidades de descobrir estruturas heurísticas. Quando os pesquisadores desenvolvem testes precisos de seus modelos, esses testes são limitados por padrões definidos *a priori*. Como resultado, os padrões de escolhas são classificados como enquadrando em um modelo conhecido ou não. Embora as abordagens clássicas sejam produtivas, elas potencialmente deixam de lado estruturas que não foram consideradas inicialmente.

Alguns processos de decisão são claramente identificáveis *a priori*, outros não. Estamos olhando para um processo de escolha muito de perto e, ao mesmo tempo, bloqueando parcialmente nossa visão ao usar ferramentas que não são gerais o suficiente (Maturana & Varela, 1987). O que é necessário é uma abordagem que possa determinar a estrutura de preferência a partir de dados de escolha, mesmo quando esses dados são inconsistentes com modelos anteriores e, ao mesmo tempo, sugerindo novas estruturas para os pesquisadores da psicologia ou confirmando antigas concepções, e dando suporte à análise de bem-estar ou minando-a (De La Maza *et al.*, 2018, p. 1616, nossa tradução).

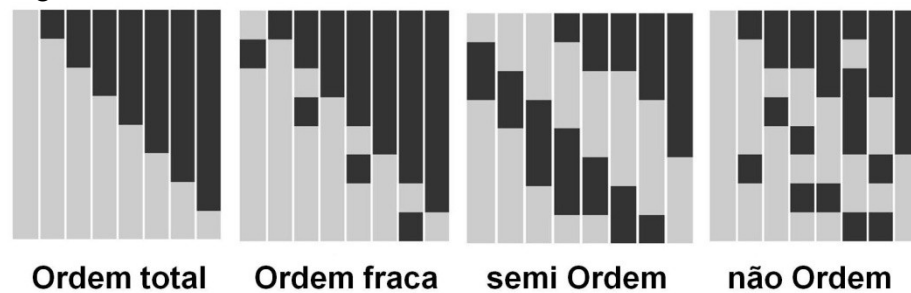
O estudo de preferências e o conceito de escolha racional têm sido relevantes para as ciências cognitivas desde a concepção inicial destes campos (De La Maza *et al.*, 2018, p.

1616). As teorias de preferências frequentemente se preocupam com os axiomas invariantes que descrevem como as pessoas decidem, ou seja, a estrutura da preferência:

Por mais de um século, o paradigma dominante tem sido um conjunto de axiomas necessários e suficientes para que o comportamento seja consistente com a maximização de uma função de utilidade bem comportada, uma ideia que remonta ao teórico do século XIX com Jeremy Bentham (Bentham, 1879). Esse paradigma exige que os tomadores de decisão sejam capazes de classificar de forma consistente qualquer conjunto de alternativas que encontrarem (Pareto, 1906) (De La Maza *et al.*, 2018, p. 1616, nossa tradução).

Esta descrição de preferência bem comportada pode funcionar bem em ambientes simples, mas não está claro qual a precisão com que representam as preferências em ambientes complexos e naturais. Os seres humanos são amplamente heterogêneos, com preferências que variam ao longo do tempo, e muitas vezes estas são inconsistentes (De La Maza *et al.*, 2018, p. 1617). Neste exemplo focamos um tipo particular de grafo de preferência, nomeadamente torneios (Figura 28), onde todas as alternativas são comparadas e apenas a preferência estrita é permitida resultando em um grafo direcionado completo. O número de vértices em um torneio indica a ordem.

Figura 27 - Torneios com diferentes estruturas de ordem



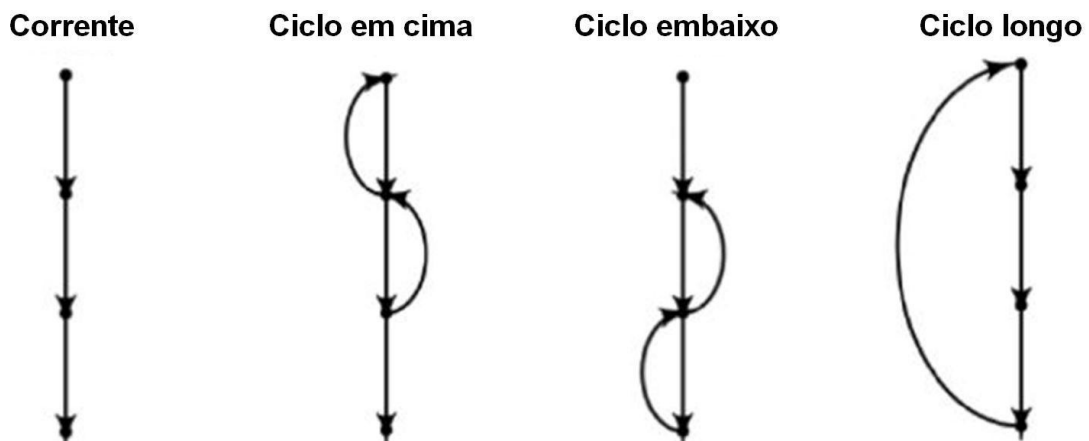
Fonte: De La Maza *et al.*, 2018. (Tradução deste autor).

No caso mais simples, encontramos torneios transitivos, onde todas as relações são preferências estritas e não há ciclos. Considera-se uma ordem total resultando em um torneio com uma matriz de adjacência que mostrará apenas zeros abaixo da diagonal. Uma ordem fraca, em vez disso, permitirá a indiferença entre as alternativas e, portanto, resultará em um torneio com uma matriz de adjacência na forma escalonada abaixo da diagonal. Para um tomador de decisão irracional, os ciclos serão observados, resultando em um torneio com uma matriz de adjacência que mostrará os elementos acima e abaixo da diagonal.

Em outra representação os grafos são desenhados com base em seu vetor de pontuação, que é o número de vezes que cada alternativa é preferida em relação a alternativas. Por exemplo, com quatro alternativas, a pontuação máxima é 3 (uma alternativa que é preferida entre todas as outras) e a mínima é zero (uma alternativa preferida em relação a nenhuma outra). Um vetor de pontuação de $s = (3, 2, 1, 0)$ é uma classificação completa das alternativas, ou uma cadeia (Figura 27, figura à esquerda).

As inconsistências são denotadas por setas para cima, onde uma alternativa com uma pontuação mais baixa é estritamente preferida a uma alternativa com uma pontuação mais alta. Conforme mostrado na Figura 28, existem exatamente 4 estruturas não isomórficas para torneios de quatro alternativas: uma cadeia (Chain), um ciclo entre as 3 alternativas principais (Cycle at top), um ciclo entre as 3 alternativas inferiores (Cycle at bottom) e um único ciclo longo (Long cycle).

Figura 28 - Torneios em 4 alternativas

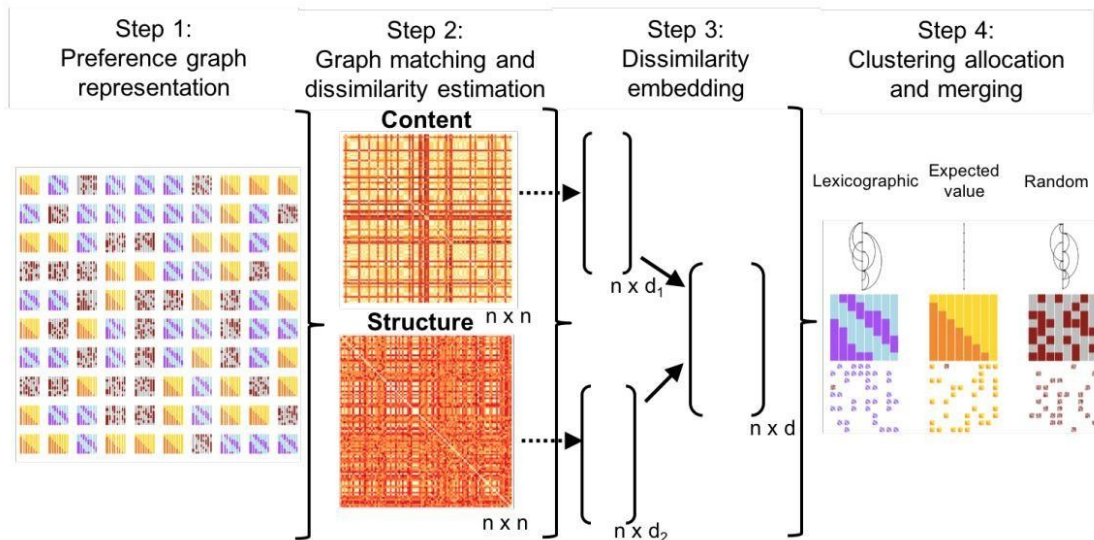


Fonte: De La Maza *et al.*, 2018.

De La Maza *et al.* (2018, p. 1619) geraram grafos para 100 tomadores de decisão, 37 com preferências lexicográficas, 33 com preferências de maximizadores de valor esperado, neutro ao risco, e 30 que escolheriam de forma aleatória. Primeiro mapearam as escolhas simuladas em uma matriz de adjacência, depois calcularam as matrizes de dissimilaridade entre as matrizes de adjacência e, finalmente, identificaram os grupos de grafos com estrutura e conteúdo de preferência semelhantes. A Figura 29 resume esse método. Conforme exposto na Figura 27 pode-se separar com sucesso as semiordens lexicográficas daquelas que são maximizadores de valor esperado, pressuposto que os sujeitos escolheriam de forma determinística.

Uma regra de decisão determinística fornecerá estruturas que são bastante fáceis de distinguir de outras porque, em todas as circunstâncias, a mesma estrutura de grafo surgirá (De La Maza *et al.*, 2018, p. 1619). No entanto, o ruído no processo de decisão pode tornar as estruturas de preferência mais difíceis de distinguir. Por exemplo, mesmo que uma regra de decisão como a maximização do valor esperado seja usada, o comportamento intransitivo ainda é observável se as alternativas forem mais difíceis de comparar, confundindo a regra de decisão posterior com a escolha aleatória. Em uma extensão dessa simulação, observou-se que acima de um determinado nível de ruído, o agrupamento torna-se inviável (De La Maza *et al.*, 2018, p. 1619).

Figura 29 - Esquema resumido de 4 passos do método de simulação



Fonte: De La Maza *et al.*, 2018.

7.2 Algoritmos de negociação

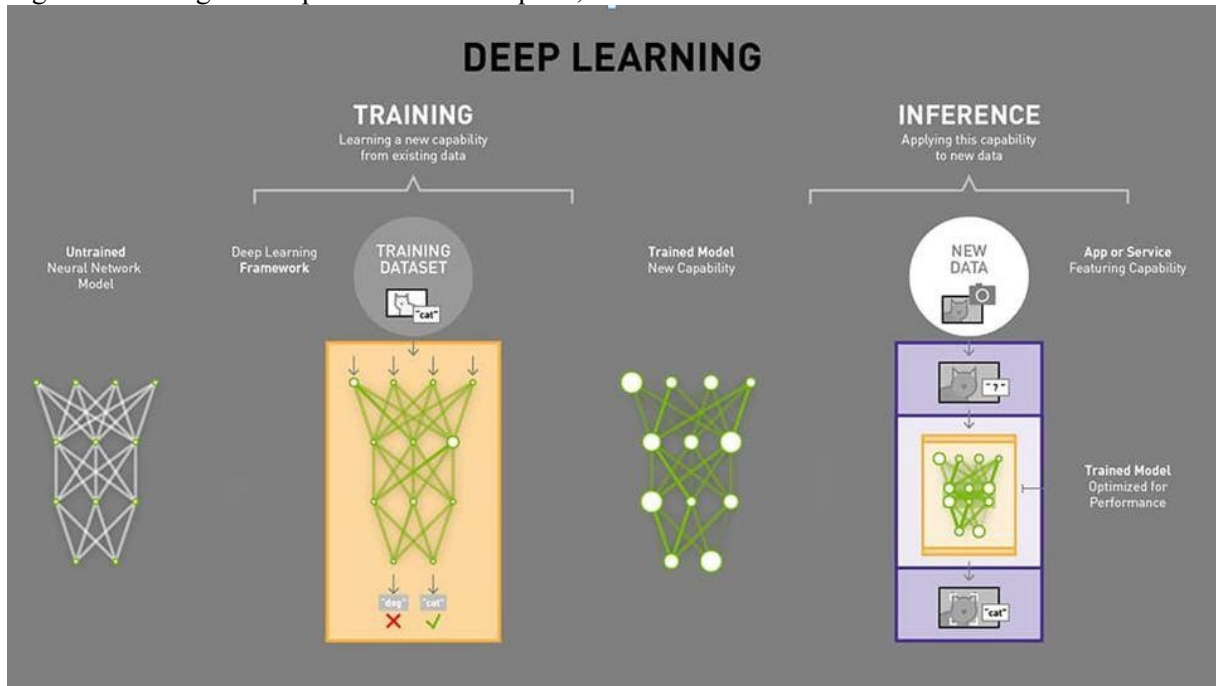
O NxCore (pronuncia-se N-Core) é um “*feed*” (serviço de fluxo de dados em tempo real) de alto desempenho que fornece o conjunto do mercado de negociação, os leilões de títulos nas bolsas de valores, no terminal de negociação da corretora. Os dados dos mercados de ações e opções podem exceder milhões de atualizações de cotações e negociações a cada segundo e bilhões de atualizações a cada dia de negociação. O NxCore corrige automaticamente qualquer interrupção na conectividade, independentemente do período de tempo, e é restaurado exatamente na próxima cotação ou negociação no fluxo (NxCore, 2022).

A rede de desenvolvimento (P&D) do operador de *trade* tem dados idênticos à rede de produção (mercados), mesmo que o seu desenvolvimento ocorra do outro lado do globo. O NxCore Tape fornece um fluxo idêntico a qualquer outro terminal com as mesmas assinaturas. Mesmo que uma conta NxCore receba a transmissão em um modem a cabo em um domicílio, e outra em um circuito dedicado de 10 Gbit em um data center. O software desenvolvido para a API NxCore não precisa lidar com os algoritmos meticulosos envolvidos ao mudar do processamento histórico para o processamento “em tempo real”: os dados sempre aparecem como um fluxo contínuo de cotações e negociações (NxCore, 2022).

Os sistemas HFT reagem aos eventos do mercado em menos de dois a três milissegundos, e cem vezes mais rápido que a capacidade humana. Nos últimos anos, assistiu-se à transição de um ambiente “misto humano-máquina” para uma “ecologia das máquinas” (Mackenzie, 2014); as máquinas ditam as mudanças de preços, e desafiam o efeito escópico.

Os modelos de operações com dados, e a disponibilidade de grandes quantidades de dados, tornou possível a “revolução do aprendizado profundo” (Figura 30). O GPT-3 da Open AI opera com cento e setenta e cinco bilhões de parâmetros e é pré-treinado com centenas de bilhões de palavras. A competição entre modelos de reconhecimento de objetos digitais ImageNet, em 2011, contou com um milhão e duzentas mil imagens rotuladas por humanos e os modelos foram testados em quinhentas mil imagens. O taxa de erro dos modelos, que eram de 25% em 2011 (AlexNet-Supervision Network), foi reduzida para menos de 5% (taxa de erro humano) em 2017 (Mitchell, 2022, informação verbal).

Figura 30 - Estágios do aprendizado de máquina, treinamento e inferência



Fonte: Copeland, 2016.

As camadas de simulações de neurônios e suas conexões, nos modelos de aprendizado de máquina, são parâmetros para as diversas operações com dados, por exemplo, começar com uma imagem na entrada e processar os dados até uma saída de “categoria de imagem” (gato, barco, ponte etc.). Entretanto, para Mitchell (2022, informação verbal), assim como para Bekar e Carlaw (2018), um dos objetivos fundacionais da pesquisa em IA, proposto em 1955 no encontro de Dartmouth (EUA), segue sendo uma quimera: “como fazer a IA formar abstrações e conceitos?”.

IA é apenas um dos muitos campos de estudo da inteligência. As demais ciências cognitivas (incluindo psicologia, neurociência e filosofia da mente) se preocupam com os fundamentos da inteligência, ambas, natural e artificial (Millhouse; Mitchell, 2021). Considerando que biologia, etologia e sociologia também contribuem com importantes pontos de vista sobre a natureza da inteligência em geral, para refinar o conceito de inteligência é essencial examinar a inteligência em todas as suas formas — humana, animal, maquina e coletiva (Millhouse; Mitchell, 2021).

Ferramentas inteligentes automatizadas implementam estratégias bem definidas para encontrar regras ou padrões nos dados (Quadro 6). Essas ferramentas exploram a capacidade de um computador de executar tarefas repetitivas e sem erros e de processar com eficiência grandes quantidades de dados sem intervenção humana. Com as ferramentas de percepção humana, por outro lado, o foco está em manter o ser humano no processo, exibindo dados aos

usuários e permitindo-lhes procurar padrões. Essas ferramentas aproveitam a capacidade humana para realizar tarefas sutis de correspondência de n padrões (Nesbitt; Barrass, 2004).

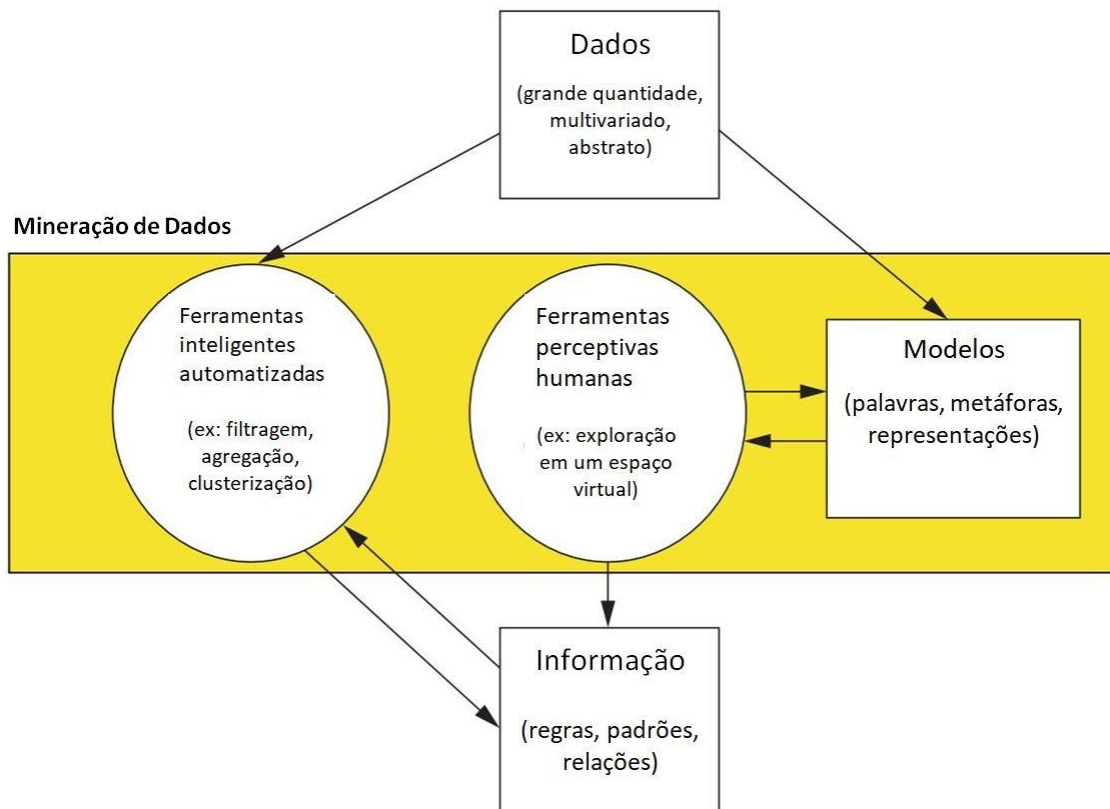
Quadro 6 - Aplicações de métodos de indução de máquina

1. Desenvolvimento de regras de negociação
2. Extração de regras de uma Rede Neural
3. Combinação de estratégias de negociação
4. Desenvolvimento de pós-processamento para uma Rede Neural
5. Eliminação de entradas para uso em outros métodos de modelagem, como Redes Neurais.

Fonte: Ruggiero, 1997, p. 280 (Tradução deste autor).

A mineração de dados é o processo de exploração de dados abstratos na busca por padrões valiosos e inesperados. Podemos considerar as ferramentas disponíveis para mineração de dados em duas grandes categorias: ferramentas inteligentes automatizadas e ferramentas de percepção humana (Figura 31).

Figura 31 - Esquema representacional da mineração de dados



Fonte: Nesbitt, 2004, p. 46 (Tradução deste autor).

O uso clássico da indução de máquina é desenvolver conjuntos de regras que classificam uma saída alvo com base em variáveis de entrada (Quadro 6). Podemos usar métodos de indução de máquina para desenvolver estratégias de negociação, desenvolvendo regras que prevejam a classe de saída de um alvo. Por exemplo, podemos prever se o mercado estará em alta ou em baixa daqui a cinco dias. Ao desenvolver regras usando um método de indução de máquina que são baseados em aprendizagem supervisionada, o processo é muito semelhante ao usado para uma Rede Neural (Ruggiero, 1997, p. 149).

Já, os algoritmos genéticos (Quadro 7) são uma ferramenta simples, mas poderosa, para encontrar a melhor combinação de elementos para criar um bom sistema de negociação ou indicador. Os algoritmos genéticos foram inventados por John Holland em meados da década de 1970 para resolver problemas difíceis de otimização. Este método utiliza uma técnica baseada no conceito de seleção natural, “sobrevivência do mais apto”, para resolver problemas de otimização usando software de computador.

Quadro 7 - Aplicações de algoritmos genéticos

-
1. Evoluindo uma rede neural
 2. Neuroevolução de regras de negociação
 3. Combinando ou selecionando múltiplas estratégias de negociação
 4. Aplicativos de gerenciamento financeiro
-

Fonte: Ruggiero, 1997, p. 291 (Tradução deste autor).

A técnica permite desenvolver regras para criar *traders* artificiais. Os *traders* podem então ser usados para selecionar parâmetros de entrada para redes neurais ou para desenvolver modelos de carteiras e classes de ativos ou índices compostos. Os algoritmos genéticos também são úteis para desenvolver regras para integração de múltiplos componentes e indicadores do sistema (Ruggiero, 1997, p. 160), como no exemplo que será tratado mais adiante da correlação entre títulos em diferentes períodos utilizando equações de análise de redes (Figura 44).

As Redes Neurais são vagamente baseadas no cérebro humano, mas são mais semelhantes à análise de regressão padrão do que aos neurônios e sinapses (Ruggiero, 1997, p. 149), e podem ser programadas para muitas conexões e padrões complexos que os métodos estatísticos padrão não conseguem.

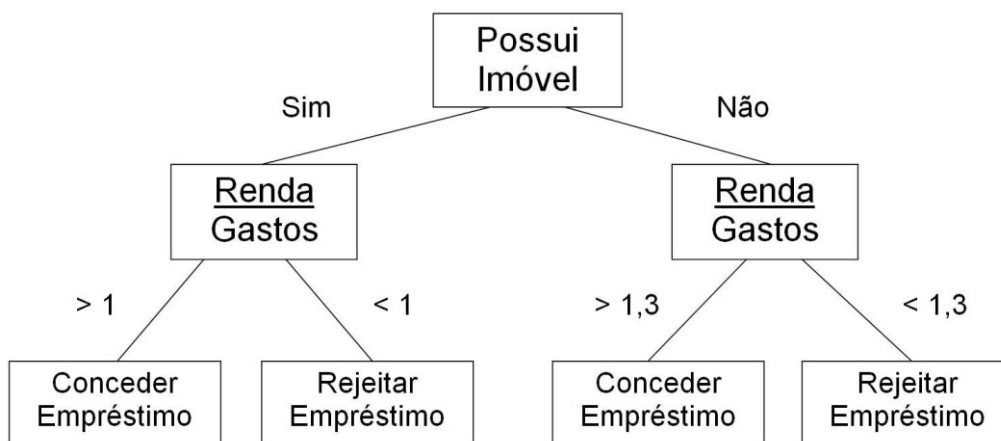
Os métodos de indutivos de máquina, como as Redes Neurais, são formas de gerar regras a partir de dados. Métodos diferentes para cálculos indutivos de máquinas são

resenhados por Ruggiero (1997, p. 149-153) visando esclarecer para investidores as vantagens e desvantagens de diversas técnicas de negociação cibernética. Fundamentados no conceito de informação utilizado na teoria da comunicação de Claude Shannon, é desenvolvida uma classe de algoritmos de aprendizagem, por exemplo, aqueles que produzem árvores de decisão para minimizar a entropia (Ruggiero, 1997, p. 149-153).

As redes neurais artificiais, como o cérebro humano, são compostas de neurônios e sinapses. Os neurônios são os elementos de processamento do cérebro e as sinapses os conectam. Nas redes neurais simuladas por computador, os neurônios, também chamados de nós, são simplesmente elementos que somam valores de entrada multiplicados pelos coeficientes atribuídos a eles. Chamamos esses coeficientes de pesos. Depois de somarmos esses valores, pegamos esse total e aplicamos uma função de decisão. Uma função de decisão traduz o total produzido pelo nó em um valor usado para resolver o problema (Ruggiero, 1997, p. 149-153).

As árvores de decisão podem ser expressas na forma de regras. Por exemplo, uma função de decisão poderia decidir comprar quando a soma for maior que 5 e vender quando for menor ou igual a 5. A Figura 32 mostra um exemplo de árvore de decisão financeira simples.

Figura 32 - Árvore de decisão financeira simples

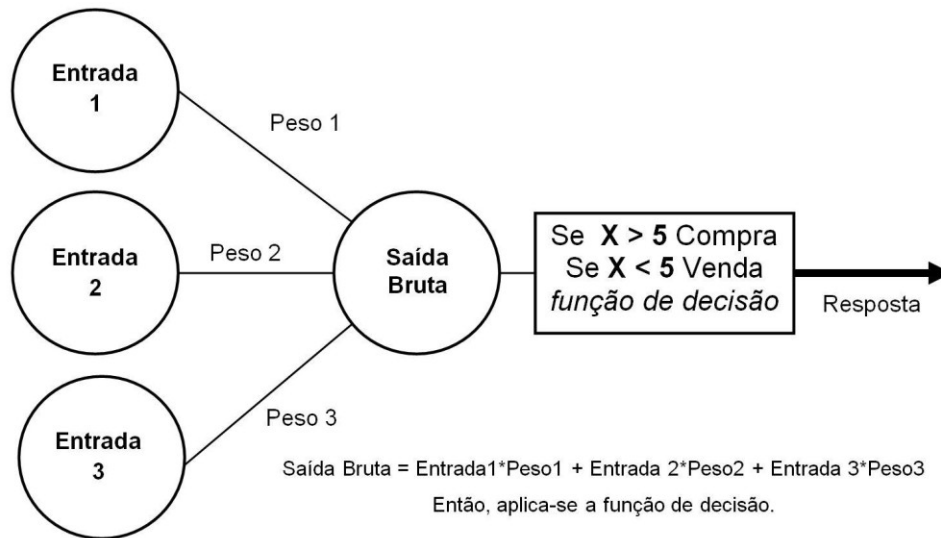


Fonte: Ruggiero, 1997, p. 153 (Tradução deste autor).

A Figura 33 mostra um exemplo simples de Rede Neural. As linhas de um ou mais nós são chamadas de camadas. A primeira linha de nós é a camada de entrada e a última linha é a camada de saída. Quando apenas esses “neurônios” simples estão conectados, chamamos isso de perceptron de duas camadas. Durante o início da década de 1960, Bernard Widrow usou perceptrons de duas camadas para resolver muitos problemas do mundo real — por exemplo,

previsões meteorológicas de curto prazo. Widrow também desenvolveu uma rede neural de previsão do tempo que teve um desempenho tão bom quanto o Serviço Meteorológico Nacional (Ruggiero, 1997, p. 153).

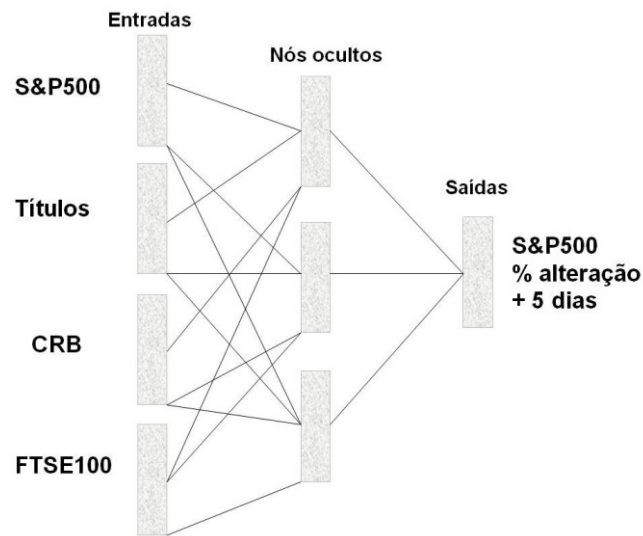
Figura 33 - Diagrama de um perceptron simples de duas camadas



Fonte: Ruggiero, 1997, p. 150 (Tradução deste autor).

Uma falha nas Redes Neurais de perceptrons de duas camadas inibiu a pesquisa até que em meados da década de 1980 iniciou-se uma “explosão neuronal” (Ruggiero, 1997, p. 153), inicialmente com métodos de três camadas seguido pelo método de retropropagação. A Figura 34 mostra o diagrama de uma Rede Neural de retropropagação simples. A segunda linha de nós é chamada de camada oculta. A primeira e a terceira camadas são chamadas de camada de entrada (entradas) e camada de saída (saídas), respectivamente. Uma rede neural de retropropagação terá uma ou mais camadas ocultas.

Figura 34 - Diagrama de elementos e conexões de Rede Neural simples de três camadas



Fonte: Ruggiero, 1997, p. 152 (Tradução deste autor).

O primeiro passo é selecionar o alvo que se quer prever. Em seguida, é preciso desenvolver um pré-processamento que preveja esse alvo. A principal diferença entre desenvolver uma aplicação de indução de máquina e outra que utiliza Redes Neurais é que tanto as entradas quanto as saídas devem ser transformadas em variáveis discretas (Quadro 8). Ao desenvolver nossas classes de saída, usamos a experiência humana para selecionar um conjunto discreto de saídas ou converter uma saída contínua em uma série de valores discretos.

Quadro 8 - Tipos de Redes Neurais que podem ser desenvolvidas utilizando sistemas de negociação existentes.

-
1. Sistemas do tipo *breakout*
 2. Sistemas de cruzamento de médias móveis
 3. Sistemas de contratendência do tipo osciladores
 4. Sistemas do tipo divergência intermercados
-

Fonte: Ruggiero, 1997, p. 261 (Tradução deste autor).¹⁵

Um especialista humano pode definir o número de classes e seus níveis, ou apenas o número de classes. Pode-se, então, usar análise estatística ou métodos de aprendizado de máquina para encontrar os níveis corretos. Outro uso valioso para regras induzidas por

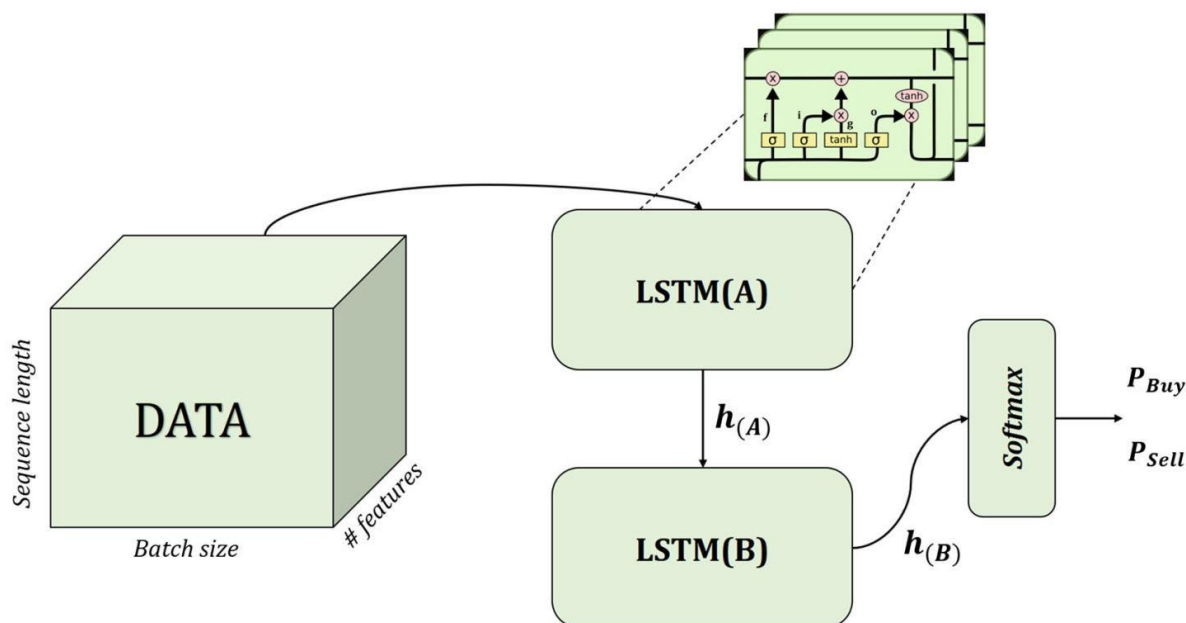
¹⁵ “Breakout [é] o aumento no preço de um valor mobiliário além do nível de resistência (normalmente seu preço anterior mais alto) ou queda abaixo do nível de sustentação (normalmente seu menor preço anterior). A mudança é considerada indicadora de um movimento contínuo na mesma direção” (Dicionário Bovespa, p. 69).

máquinas é a combinação de vários métodos de negociação (Quadro 8), ou a alternância entre métodos de negociação.

Um dos maiores problemas das redes neurais é que o *trader* não consegue ver como chegou às suas respostas. Isso é um problema porque é difícil realizar uma negociação baseada em uma caixa preta quando a premissa que produz o sinal é desconhecida (Ruggiero, 1997, p. 281).

A pesquisa de Borovkova e Tsiamas (2019) propôs a utilização de um conjunto de Redes Neurais de memória de longo-curto prazo (LSTM) para previsão de contações intradiárias de ações, usando uma grande variedade de indicadores de análise técnica como entradas de rede. O conjunto proposto opera de forma *on-line*, ponderando os modelos individuais proporcionalmente para seu desempenho recente, o que nos permite lidar de forma inovadora com possíveis não estacionariedades (Figura 35). O desempenho dos modelos é medido pela área sob a curva da característica operacional do receptor. Avaliou-se o poder preditivo do nosso modelo em diversas ações de grande capitalização dos EUA e o comparou com classificadores logísticos de laço e cume. “O modelo proposto apresenta desempenho melhor do que os modelos de referência ou conjuntos igualmente ponderados” (Borovkova; Tsiamas, 2019).

Figura 35 - Fluxograma de sistema automatizado de compra/venda



Legenda: Dados (comprimento da sequência, tamanho da amostra, número de características); LSTM (A); LSTM(B); Softmax P-compra; P-venda.

Fonte: Borovkova; Tsiamas, 2019, p. 615.

7.3 Cibernética da informação especulativa

“Não há dúvidas de que máquinas processam signos (Nöth, 2001, p. 55), com sua capacidade para processamento de dados, o computador é certamente uma máquina que opera com signos, mas muitas outras máquinas também estão envolvidas nesse processo. Máquinas de escrever, copiadoras, câmeras, gravadores, por exemplo, são máquinas que produzem signos. São tais máquinas semióticas? Se o critério é a semiose, uma copiadora certamente não pode ser considerada uma máquina semiótica, ainda que ela possa produzir signos (Nöth, 2001, p. 55): “Ao final, um lápis também produz signos. Isso não é suficiente, contudo, para a existência do Interpretante”.

Nöth (2001, p.56), então, pergunta: “É possível, então, raciocinar sem semiose? Em outro contexto Peirce deu a resposta: uma máquina, como o tear de Jacquard, embora seja capaz de raciocinar segundo as premissas descritas anteriormente, não é capaz de “produzir Interpretante triádico” (CP 5.473 *apud* Nöth, 2001, p. 56) e operar, por conseguinte, tão-somente como Quase-signo.

O termo Quase-signo é uma resposta à questão da possibilidade de existir semiose numa máquina tal como aquela conhecida por Peirce. Um Quase-signo é, somente em algum aspecto, semelhante ao signo, justamente porque ele não preenche todos os critérios da semiose (Nöth, 2001, p. 56). Enquanto alguns desses critérios estão presentes nas máquinas, outros estão ausentes. O conceito de Quase-signo pressupõe graus de semioticidade. Quase-semiose não apenas começa com máquinas de calcular, como também pode ser encontrada em processos nos quais estão implicados instrumentos mais simples.

Entre aqueles que Peirce atribui a função de Quase-signo encontra-se um termostato “dinamicamente conectado como os aparelhos de aquecimento e refrigeração, de modo a conferir ambos os efeitos” (Nöth, 2001, p. 56). A indicação automática de temperatura que ocorre no termostato é somente um instante da “regulação automática” e não cria um Interpretante como seu “resultado significante”, argumenta Peirce (CP 5.473 *apud* Nöth, 2001, p. 56). Não existe nisso índice genuíno, mas somente um Quase-índice, não semiose, mas somente Quase-semiose.

Nöth (2001, p. 56) também ressalta que a semiose concebida em termos de processo de comunicação nos leva a outra implicação importante especialmente quando associada ao modelo semiótico da mente de Peirce, que colide frontalmente com a ciência cognitiva ortodoxa, tanto clássica quanto conexionista, e Teoria Computacional da Mente (CTM).

Segundo Peirce, os processos cognitivos dependem fundamentalmente do processo semiótico, num sentido que diverge radicalmente do CTM.

Para Peirce, é preciso considerar que o pensamento envolve o processo de ação dos signos. Contra qualquer forma de internalismo, Peirce pode ser considerado um precursor da mente alargada e das teses da cognição distribuída de Edwird Hutchins (1995) e de Arthur Clark (1997) (Queiroz; Merrell, 2009).

Mas diferentemente do anti-cartesianismo defendido por algumas correntes da ciência cognitiva incorporada (Queiroz; Merrell, 2009), que é predominantemente anti-representacionista, “como recentemente explorado num modelo Merleau-Pontyano, heidegereano, ou um Gibsoneano”. Para Peirce, a mente é semiótica em uma forma dialógica e, desta forma, comunicacional, e materialmente incorporada (Queiroz; Merrell, 2009). A cognição, por sua vez, é o desenvolvimento de artefatos materiais semióticos disponíveis nos quais ela é incorporada como um poder para produzir Interpretantes.

A operação da cognição assume a forma de desenvolvimento de artefactos semióticos, “tais como ferramentas de escrita, instrumentos de observação, sistemas de notação, linguagens, e assim por diante, como sublinhado por Skagested e Ransdell com o conceito de aumento de inteligência” (Queiroz; Merrell, 2009).

De acordo com a “estratégia principal” na Ciência Cognitiva e na Teoria da Mente Computacional (CTM), a representação é concebida diádicamente como uma correlação funcional com aspectos de variação relevantes do mundo com base na natureza. É frequentemente definido como uma relação (isomórfica) entre dois sistemas: o ambiente, ou 356 algumas propriedades relevantes do ambiente, e algo no sistema cognitivo, ou a ativação do mecanismo no sistema que corresponde a estas propriedades.

O CTM é apoiado pela ideia subsidiária de que os processos mentais são 359 manipulações de entidades simbólicas pré-existentes de acordo com regras. Certas vertentes da Ciência Cognitiva acarretam uma série de debates sobre a possibilidade de formular uma alternativa e um quadro teórico coerente baseado nos conceitos de emergência, processos de interação não-linear e auto-organização que substitui a imagem da mente como uma máquina que armazena e manobra a representação de acordo com procedimentos algorítmicos.

O cerne destas discussões envolve a questão de que a compreensão do sucesso adaptativo alcançado pelas criaturas autônomas deve reconsiderar a natureza e o papel das representações, a fim de explicar os processos cognitivos. Um dos resultados destas discussões traz à tona a hipótese anti-representacionista (Queiroz, 2008).

It is true that the whole universe and every feature of it must be regarded as rational, that is as brought about by the logic of events. But it does not follow that it is constrained to be as it is by the logic of events; for the logic of evolution and of life need not be supposed to be of that wooden kind that absolutely constrains a given conclusion. The logic may be that of the inductive or hypothetic inference (CP 6.218).

A interatividade entre homem e máquina na solução de problemas que surgem no contexto de descoberta, é o ponto a partida de Ransdell (2003, p.12) para a análise crítica da “segunda revolução do computador” se apoia na concepção de Peter Skagestad (1996) do projeto de “Aumento de Inteligência” (*Intelligence Augmentation*):

Observe que estou me referindo à interação homem-máquina, como algo distinto de outros tipos de entrada de informações originadas de alguma fonte externa à máquina. Como geralmente concebida, o programa de pesquisa de inteligência artificial procura desenvolver máquinas que tenham inteligência "autônoma", no sentido de uma inteligência sem referência implícita à relação homem-máquina. Por exemplo, a capacidade do meu computador pessoal de me derrotar quase todas as vezes que jogamos parece ser um caso claro de IA, mas não de AI [Aumento de Inteligência] (Ransdell, 2003, p. 12, nossa tradução).

O argumento de Skagestad postula que a pesquisa em inteligência computacional (IC) tem trabalhado principalmente a partir de duas visões distintas dos objetivos — IA (Inteligência Artificial) e AI (Aumento de Inteligência) — que podem ser considerados como complementares, ao invés de mutuamente exclusivos, no desenvolvimento de Inteligência Computacional (IC). Mas tendem a divergir quanto às concepções de mente em suas respectivas bases.

Os estudos americanos de AI vão de Vannevar Bush (Memex) a Douglas Engelbart e J. Licklider (desenvolvimento de Internet), incluindo Ivan Sutherland (computação gráfica) e Ted Nelson (hipertexto), Alan Kay (desenho de interface) e outros criadores como Tim Berners-Lee, que introduziu em 1989 a concepção de World Wide Web, um sistema de hipertexto mundial, e que continuou seu trabalho no desenvolvimento da “web semântica” (Ransdell, 2003, p. 9-10).

Ao contrário de Vannevar Bush (1945), Turing considerava o ser humano essencialmente indistinguível de uma máquina, enquanto considerava o ser humano essencialmente um usuário de máquinas. Bush buscou construir máquinas de manipulação de símbolos que seriam “máquinas pensantes” no sentido de máquinas com as quais pensar, e não máquinas que pensam. Se, por um lado, a visão de Bush serviu de inspiração para a indústria que impactou o curso da nossa cultura e sociedade, a visão de Turing tornou-se o

paradigma do programa de pesquisa conhecido como “Inteligência Artificial” (IA), e todo o campo interdisciplinar conhecido como ciência cognitiva (Ransdell, 2003, p. 9).

A influência desse paradigma está presente na proposição de que o modelo computacional é o único modelo abrangente e totalmente articulado disponível de mente. Há, no entanto, há um modelo diferente que, embora não seja articulado por Bush, se alinha ao programa de pesquisa por ele iniciado, o programa hoje conhecido como Aumento da Inteligência (AI):

[...] Skagestad tira três conclusões preliminares de seu relato histórico da diferença entre as duas visões: (i) a máquina de Turing e o Memex forneceram, cada um, uma peça indispensável da tecnologia que se tornou conhecida como computador pessoal, que podemos hoje optar por conceituar como uma máquina de Turing pessoal ou como um Memex computadorizado; (ii) os dois construtos não são rivais no sentido de oferecer soluções conflitantes para o mesmo problema; Bush e Turing estavam atacando problemas totalmente diferentes e, portanto, suas respectivas soluções não conflitavam diretamente entre si; mas, (iii) os dois construtos incorporam diferentes concepções da mente humana em geral e da interação homem-máquina em particular (Ransdell, 2003, p. 9, nossa tradução).

Tanto a máquina de Turing quanto o Memex tentam mecanizar funções específicas da mente humana. O que Turing tentou mecanizar foi a computação e, de maneira mais geral, qualquer processo de raciocínio que pode ser representado por um algoritmo; por outro lado, o que Bush tentou mecanizar foram os processos associativos por meio dos quais funciona a memória humana (Ransdell, 2003, p. 8). O Memex não foi pensado para rivalizar com a mente humana como a IA, mas para estender o alcance da mente humana. O objetivo é replicar a memória humana ao incorporar a "memória artificial", tornando os registros mais rapidamente disponíveis, e os disponibilizando quando úteis. Essa ideia inspirou diretamente o programa de pesquisa conhecido como “Aumento da Inteligência” (AI), que foi formulado em 1962 por Douglas Engelbart com dívida explícita a Bush (Ransdell, 2003, p. 8).

Para Ransdell, a chave do AI está na concepção de computação interativa e integrativa. Ao examinar a concepção do computador pessoal Ransdell situa seu desenvolvido histórico como resultado das tentativas da comunidade de *hackers* do MIT de tirar vantagem das máquinas da “DEC” (Digital Equipment Corporation) que competiam com os *mainframes* da IBM (Ransdell, 2003, p. 11, nossa tradução): “O computador pessoal respondia às necessidades dos programadores, ao contrário dos ‘monólitos’ que os precederam”. Essas necessidades incluíam a necessidade de brincar — a fonte da criatividade no desenvolvimento

do computador em geral — em uma dinâmica de resposta e contra-resposta contínua em uma estrutura de investigação que dava sentido a tudo aquilo.

A ruptura do paradigma do computador como uma máquina de execução de algoritmos ocorre quando a concepção da máquina restrita a rotinas dedutivas é implicitamente substituída pelo paradigma do sistema geral de interação, que não podia ser simplesmente o acionamento ordenado de algoritmos, na forma da percepção da máquina pelo antigo programador *mainframe* (Ransdell, 2003, p. 12). Este programador estava acostumado a pensar a máquina apenas em termos de execução de rotinas puramente dedutivas, operando com dados fornecidos a ela com o propósito de obter conclusões dedutivas.

Ransdell (2003, p.12-13), então argumenta que a máxima, na visão de Peirce, que "todo pensamento é em signos", no sentido que o pensamento não é primariamente uma modificação da consciência, uma vez que o pensamento inconsciente é perfeitamente possível, mas sim, uma questão de comportamento — não, contudo, uma questão de comportamento de alguém que pensa (que seria um caso especial), mas “do comportamento do meio material publicamente disponível, e artefatos nos quais o pensamento reside como um poder disposicional”. O poder é significação, é o poder do signo de gerar Interpretantes de si mesmo. Isto explicaria o desenvolvimento instrumentos e meios de expressão, como sistemas de notação, ou meios e modos de inscrição, como livros e instrumentos de escrita, instrumentos físicos de observação, como tubos de ensaio, microscópios, aceleradores de partículas, e as linguagens consideradas como entes materiais. A evolução da mente significa que a cognição não se desenvolve exclusivamente no sistema nervoso e no cérebro, “tampouco em algum tipo misterioso de material mental imaterial, mas sim nos instrumentos e meios materiais de cognição” (Ransdell, 2003, p. 12-13):

Tenho certeza de que você pode ver prontamente a conexão disso com o desenvolvimento de grafos de computador, a interface do usuário, o uso do mouse, do processamento de texto, hipertexto e assim por diante, que é o que interessa principalmente a Peter Skagestad. A base teórica de tudo isso em Peirce está na sua instanciação do pensamento no meio de sua expressão, conforme expresso na máxima de que “todo pensamento está em signos” (Ransdell, 2003, p. 13, nossa tradução).

O estudo dos fenômenos cognitivos em contexto é denominado por Edwin Hutchins (2009) de “ecologia cognitiva”. Ainda que noções de ecologia cognitiva estivessem presentes em vários segmentos da ciência cognitiva desde o nascimento do campo, mas nunca ocuparam o núcleo do campo. Agora, porém, ela está sendo redescoberta à medida que a

ciência cognitiva converge do paradigma lógico para o biológico. Em particular, a concepção ecológica da cognição aponta para a rede de dependência mútua entre os elementos de uma ecologia cognitiva.

Pelo menos três campos já estavam adotando uma abordagem ecológica da cognição há 30 anos: a psicologia ecológica de Gibson, a ecologia da mente de Bateson e a teoria da atividade histórico-cultural soviética. As ideias desenvolvidas nesses projetos encontraram agora um lugar nas visões modernas da cognição incorporada, situada e distribuída. À medida que a teoria cognitiva muda de unidades de análise definidas por propriedades inerentes aos elementos para unidades definidas em termos de padrões dinâmicos de correlação entre os elementos, o estudo dos ecossistemas cognitivos se tornará uma parte cada vez mais importante da ciência cognitiva (Hutchins, 2009, nossa tradução).

O conceito de ecologia cognitiva não é apenas uma metáfora óbvia — os sistemas cognitivos são, de alguma forma específica, como os sistemas biológicos (Hutchins, 2009). A ênfase é colocada na rede de dependência mútua entre os elementos de um ecossistema. Enquanto as primeiras concepções das ciências cognitivas foram moldadas pela tensão entre reducionismo e holismo, no final dos anos 1950, duas abordagens muito diferentes se apoiavam na mesma concepção de mente, a cibernética e o processamento de informações (Hutchins, 2009, nossa tradução): “Cibernéticos como Bateson estavam interessados em informações, mas enfatizaram o fato de que os circuitos de informação que constituem a mente se estendem através do corpo e envolve o mundo por completo. Essa visão forçou um reconhecimento dos papéis do corpo e do mundo no pensamento”.

Enquanto isso, os defensores da abordagem de processamento de informações viam o computador digital como o modelo de mente, e procuravam explicar a cognição por redução a eventos simbólicos internos. Assim, concebiam que o corpo e seus sistemas perceptivos e motor periféricos à cognição central. O projeto de compreensão do núcleo central da cognição, o processador cognitivo central, excluía cultura, contexto, história e afeto como aspectos importantes da cognição, levá-los em consideração tornava o projeto difícil:

Claro, uma teoria da cognição que exclui cultura, contexto, história e afeto efetivamente excluirá o estudo da ecologia cognitiva. [...] A ciência cognitiva está agora voltando a essas questões. O retorno é possível por uma combinação de avanços na compreensão de como funcionam os cérebros e demonstrações cada vez mais poderosas do envolvimento do corpo e do mundo na constituição da mente humana. Pode-se imaginar que os avanços na ciência do cérebro só impulsionam a abordagem da "cognição como operação interna". No entanto, o cérebro é cada vez mais visto como um controlador de um corpo em vez de um computador implantado na carne

(Clark, 2001, 2008), as relações dos processos cerebrais com as interações corporais em um ambiente tornaram-se mais importantes. Os processos sensoriais e motores não são periféricos na ciência moderna do cérebro (Hutchins, 2009, nossa tradução).

A questão colocada por Hutchins é: “Como os elementos da ecologia que estão fora do crânio terão relevância para os processos neurais que ocorrem dentro do crânio?”. A convergência de abordagens sob o termo “ecologia cognitiva” aponta a resposta (Hutchins, 2009): “A atividade no sistema nervoso está ligada a processos cognitivos de alto nível por meio de interação corporificada com mundos sociais e materiais culturalmente organizados”.

Søren Brier (2008), ao confrontar o pensamento cibernético à semiótica de Peirce, e suas implicações no campo de estudos da biossemiótica, argumenta que Bateson ajudou a elevar a cibernética clássica de Norbert Wiener a uma cibernética de segunda ordem, com uma concepção social e humanista das noções de informação, cognição e comunicação.

Para Bateson, a mente é um fenômeno cibernético, uma espécie de ecologia mental (Brier, 2008, p. 10). A “ecologia mental” diz respeito a uma propriedade intrínseca do sistema: a capacidade de registrar diferenças. O sistema cibernético elementar, com seus circuitos de mensagens, é uma unidade mental simples, mesmo quando o sistema total não inclui organismos vivos. Porém, Brier aponta duas razões pelas quais o projeto de Bateson se mostrou insuficiente:

(1) Ele foi incapaz de libertar-se do conceito de informação de Norbert Wiener. Embora a definição de informação de Bateson pareça adequada à cibernética de segunda ordem, ele vinculou sua definição ao conceito de negentropia, o que dá à sua teoria um sabor fisicalista. (2) Ele não desenvolveu uma teoria cibernética satisfatória para o observador. É por isso que acho necessário compará-lo à visão de mundo da semiótica de Peirce, porque esta lida com o problema da mente e do significado de uma maneira completamente diferente, mas com a mesma ambição transdisciplinar (Brier, 2008, p. 3, nossa tradução).

A visão informacional da cibernética computacional é baseada em concepções universais e abstratas (não incorporadas) de informação e computação que são a base do paradigma de processamento de informação, “que vem se tornando eixo fundamental para grande parte da ciência cognitiva e seus mais recentes desenvolvimentos na função cerebral e na linguística, compreendendo também uma filosofia da ciência” (Brier, 2008).

Brier (2008) explica como esta concepção define a “informação” como uma forma objetiva no mundo, que pode ser objetivamente dividida em pedaços de “dados”, e que os humanos, os cérebros, os computadores e as organizações os processam basicamente da

mesma forma. O processo que se denomina “computação” se apoia em um conceito primitivo (não muito bem definido) de processamento de informações que vai além da definição de computador de Turing. Esta é a definição de “software” em oposição a uma definição de “hardware”.

Todos esses conceitos tentam ampliar nosso conhecimento de como os computadores funcionam através de uma ciência geral da computação em um paradigma geral de conhecimento e do conhecer. Esta visão de mundo vê o universo como um computador. A visão antropológica vê os humanos como sistemas dinâmicos [complexidade?] que produzem e são guiados por um cérebro que funciona computacionalmente, e a linguagem como uma espécie de programa culturalmente desenvolvido para processamento de informação social. Porém, Brier (2008) argumenta que esta concepção esta é uma visão demasiado estreita para dar uma compreensão completa da interação envolvida no conhecimento humano:

O que falta é o entendimento do papel da experiência, dos qualia, do significado e da significação da primeira pessoa e do seu desenvolvimento evolutivo e histórico na sociedade e na cultura humanas. [...] Além disso, uma máquina de Turing é apenas um programa ou máquina abstrata sem uma modalidade específica. Mas outro aspecto importante que ainda precisa ser resolvido é a questão problemática de que não somos nossos cérebros (*Ibid.*). Em vez disso, nossos cérebros são nossos, embora de maneiras que não entendemos (Brier, 2008, p. 22-23).

Definidos a partir de uma biossemiótica peirceana, códigos e sinais informacionais são Quase-signos, pois são fenômenos dualísticos, enquanto os signos exigem que todas as três categorias trabalhem juntas. A teoria de Peirce não funciona sem a sua estrutura paradigmática das três categorias e da ontologia que elas implicam (Brier, 2008).

Essa mente cibernética também governa nossas emoções como uma lógica relacional. Ela aparece em nossa percepção como estética. É o padrão de aprendizagem na evolução! Sabedoria é conhecer e viver o padrão de totalidade evolutiva e ecológica nas culturas, bem como nos indivíduos, consciência! [...] Assim, a imanência e o panteísmo unem Peirce e Bateson, [...]. Ambos colocam a mente como imanente na natureza e nos humanos, bem como em todos os sistemas vivos. Ambos a veem como importante para a evolução e o desenvolvimento da cognição e da aprendizagem. [...] Desta reflexão surge sua famosa teoria da pessoa como um signo, principalmente um símbolo no esquema maior da mente e das ideias gerais (Brier, 2008, p. 22-23).

Murphey (1993, p. 353 *apud* Domingos, 2013, p.120) argumenta que Peirce, na sua maturidade, defendeu que a semiose e a comunicação não se restringem a mentes humanas,

mas “são fenômenos ontológicos que produzem a comunhão entre todas as mentes com a totalidade de uma Quasi-mente universal”. Nesta concepção, o universo é uma grande mente que está em ação. As mentes menores que o compõem evoluem, ao serem afetadas por outras mentes menores e afetarem não só suas vizinhas, mas também evoluem de modo endógeno.

Mentes, portanto, são usinas que manipulam o que recebem do seu entorno, em um processo contínuo (*Ibid.*). Desde o ato instintivo de sentir naturalmente o entorno, passando ao ato de apreendê-lo, conhecê-lo e manipulá-lo, quando dotadas de cérebro, elas chegam, enfim, a possuir uma inteligência que sai da inconsciência para a consciência com atos não só autorreflexivos como coletivos, quando, então, criam leis e normas, abstraindo condutas e modos de ser quer procuram avaliar esse entorno, e nele se adaptar às novas modos de sobrevivência e de adaptação ao meio. As tríades da semiótica, além de outras, fazem parte dessas leis, pois são abstrações conceituais, baseadas em inferências, feitas pelas mentes dos homens, a partir da percepção dos objetos dinâmicos existentes, fora ou dentro das mentes (Domingos, 2013, p. 120-121).

Nem todos os sistemas são capazes de processar significado, para estes sistemas o processamento de informações tem lugar sem processamento de significado, falta uma base para determinar o significado (Brier, 2011, p. 31). Isto porque é apenas uma visão ideoscópica, como aquela das ciências especiais — por exemplo, a física, biologia, química, astronomia, etc. —, e carece do fundamento cenoscópico, seguindo os argumentos peirceanos (CP 1.239-241; 242): aquele das experiências universais, como “tons da consciência” (MS [R] PRS 47-48), na condição que Brier (2011, p.31) descreve como: “uma teoria da existência da experiência e dos qualia da primeira pessoa e de como é produzido o conhecimento que é a base da ciência ideoscópica.

Os signos, as únicas coisas incontestes com as quais um ser humano pode interagir, sendo ele próprio um signo, são triádicos; visto que um signo denota um sujeito e significa uma forma de fato, que ele coloca em conexão com o primeiro [...] (Peirce CP 6.341-344). [...] Primeiro, o ser de um sentimento, em si, desvinculado de qualquer sujeito, que é apenas uma possibilidade atmosférica, uma possibilidade flutuando no vácuo, não racional, mas capaz de racionalização; em segundo lugar, há o modo do ser que consiste na ação bruta arbitrária sobre outras coisas, não apenas irracional, mas anti-racional, uma vez que racionalizá-la seria destruir o seu ser; e em terceiro lugar, existe uma inteligência viva da qual deriva toda a realidade e todo o poder; necessária e condição da racionalidade. (Brier, 2011, p 30, nossa tradução).

O papel desempenhado pela razão consiste justamente em “colocar umas coisas em conexão com outras coisas; sua essência é compor: é triádica” (Brier, 2011, p 30, nossa

ênfase). É pela formação de um juízo perceptual que as percepções podem entrar em nossa mente como experiências reais e depois passar a pertencer ao faneron vivido. Um faneron é a soma total de todo o conteúdo da consciência humana, não apenas o que é forçado à vida humana, mas envolve tudo o que conjecturamos, “não objetos, mas todos os modos de conteúdo da consciência cognitiva” (MS [R] 284:38). Quando objetivado, o juízo perceptivo pode ser entendido como uma unidade de experiência.

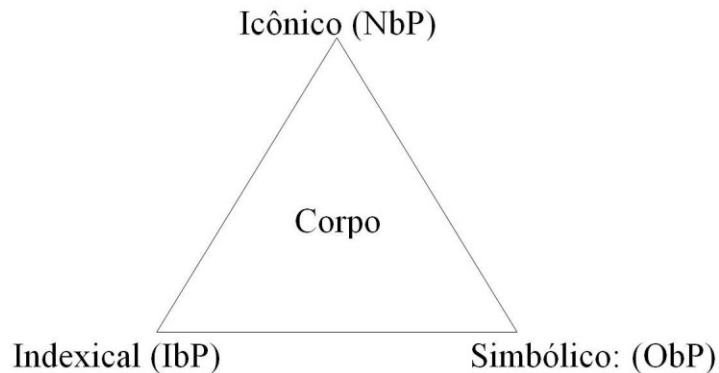
Todo processo de signo ocorre pela combinação da Primeiridade com a Secundidade e a Terceiridade criadas através da tendência de adquirir hábitos. A suposição é que esta é uma base comum para a mente e a natureza, e não apenas matéria, energia e informação física. [...] O processamento de significado e o processamento de informação permanecem estruturalmente acoplados em sistemas capazes de processar significado (Brier, 2011, p. 30-31, nossa tradução).

Tendo em vista os fundamentos ontológicos da doutrina peircena dos signos, portanto, se mostra legítimo entender que o contexto de desenvolvimento das tecnociências de representação da informação especulativa vai além de disciplinas “ideoscópicas”, pois inclui a captura de universais nos processos de comunicação de significados, a dinâmica de transformação de dados de um estágio de informação, considerando diferentes classes de dados, para outro estágio de informação, resulta da ação de “operadores”.

Os exemplares de técnicas e tecnologias examinados na presente investigação, e a complexidade das generalizações exigidas pelo sinequismo semiótico, com fundamento no quadro teórico articulado até aqui, demonstram a propriedade da descrição dos mercados especulativos eletrônicos como uma ecologia cognitiva composta por mecanismos e operadores especulativos.

Visando a integração dos sistemas semióticos de natureza diversa em interação na cibernética especulativa, é próprio expandir o conceito ecológico de organismo biosemiótico para a categoria de “corpos” (Figura 36), que percebem e interpretam o sistema e agem com propósito (especulativo); e a generalização do conceito de paisagem percebida (PP) para o plano semiótico das tricotomias.

Figura 36 - Diagrama da generalização do conceito de paisagem percebida (PP) para o plano semiótico da segunda tricotomia



Fonte: deste autor.

Algoritmos de processamento não criam novos tipos de conjuntos de dados. A interação semiótica entre “corpo” e matriz cognitiva, uma composição de “informação comprimida”, extrai as informações que formam a base de “paisagens cognitivas” de operadores de transformação. Os “mecanismos” são operadores semióticos que não alteram a estrutura do sistema, apenas processam informação. Estes mecanismos são compostos de algoritmos estruturais e da materialidade peculiar a cada sistema semiótico. O sistema semiótico eletrônico compõe a infraestrutura eletromagnética de redes e aparatos físicos.

A concepção de “mediação radical” de Grusin (2015, p. 138), construída sobre a crítica do caráter dualista da concepção da mediação no pensamento ocidental, enfatiza que o processo de semiose não apenas é imediato, mas também individualizado, operando em permanente devir que gera sujeitos e objetos através de relações existenciais: “sujeitos e objetos são eles mesmos re-mediações”.

Para Peirce, afirma Grusin (2005, p. 141), mediação não é algo entre sujeito e objeto, como pensa Hegel, mas opera como uma atividade dinâmica, ou processo natural “que gera favos de abelhas, estruturas cristalinas, girassóis, e linguagem, da qual a significação humana e não humana emerge, com ou sem o que convencionalmente chamamos pensamento”. A semiose é intrínseca a toda esta dinâmica.

8 O CAPITAL SEMIÓTICO

Quando decidimos, eliminamos infinitas possibilidades e escolhemos um único caminho. Para Berardi (2009, p. 7-8), a bifurcação fundamental é sempre entre máquinas de liberação de desejos e mecanismos de controle do imaginário: “em um ambiente de mutação digital e eletrônica, automatismos técnicos estão assumindo o controle, a cibernética da psique social”. Berardi argumenta que não somos nós que decidimos, e sim concatenações de máquinas atuando para a liberação de desejos e introduzindo mecanismos de controle do imaginário (Berardi, 2009, p. 7-8): “A Publicidade, o mecanismo de controle do imaginário coletivo e os movimentos criativos forneceram o poder do trabalho ao semiocapitalismo”.

A presença incontestável das redes de comunicação eletrônica — rádio, telefone, televisão, e redes de telecomunicações, para o fluxo do capital financeiro especulativo (negociado de Bolsas de Valores) convoca a análise dos processos semióticos peculiares à uma nova forma de capital, mecanismos de captura de “*tokens*” de valor semiótico na cibernética eletrônica (por ex. Samuel, 2017). Na visão heterodoxa da economia política crítica, explica Bifo Berardi (2009, p. 33-34): “o semiocapital é capital de fluxo que se coagula em artefatos semióticos sem se materializar”. Esse fenômeno ocorre quando a esfera da produção social se torna cognitiva.

Hoje, a capacidade cognitiva está se tomando um recurso essencial. [...] a mente trabalha em um sem-número de inovações, linguagens e relações comunicacionais. A subordinação da mente no processo de valorização capitalista leva a uma verdadeira mutação (Berardi, 2009, p. 33, nossa tradução).

O organismo consciente e sensitivo, submetido à pressão da competição, experimenta a aceleração de estímulos e um constante stress de atenção (Berardi, 2009, p. 34-35): “como consequência, a atmosfera mental, a infosfera, na qual a mente se forma e entra em contato com outras mentes se torna uma atmosfera psicopatogênica”. Para entender o jogo de espelhos infinito do semiocapital precisamos delinear um novo campo disciplinar, delimitado por três aspectos: (i) a crítica política da inteligência conectiva; (ii) a semiologia dos fluxos linguístico-econômicos; (iii) a psicoquímica da infosfera que estuda os efeitos patogênicos do desenvolvimento econômico na mente humana. O processo de produção digital está tomando a forma de um organismo biológico: “o sistema nervoso de uma organização é análogo ao sistema nervoso humano” (Berardi, 2009, p. 34-35). Fluxos patogênicos de dependência enervam o imaginário coletivo, forçando o corpo desejanter à submissão:

Quanto mais a rede se adensa, graças à globalização com tecnologias de rede, mobilidade social e territorial, mais nos encontramos encurralados pelos automatismos que dominam as opções individuais. Automatismos tecnológicos, financeiros e psíquicos transformam a multidão em um enxame. Uma série infinita de bifurcações levando a trajetórias alternativas (Berardi, 2009, p. 7, nossa tradução).

Apesar das profundas controvérsias, as teorias do capital têm papel incontestável na análise dos fenômenos tecnológicos contemporâneos. Prado (2024b) contesta as conclusões de Ladislau Dowbor quando identifica novos modos de apropriação de renda dando suporte à financeirização e ao rentismo, e os contrapondo ao modo de acumulação e lucro industrial. Na perspectiva de Dowbor, o rentismo configura uma condição de vida de parte, ou grande parte, da classe proprietária, e o modo de produção definido com base na tecnologia de produção de um modo fenomenista (Prado, 2024b).

Eis que se observa, sim, uma grande mudança nas formas de interação social — e, assim, de interação econômica — na sociedade e na economia contemporâneas. E essa transformação está advindo por meio das novas tecnologias da informação e da comunicação. Segundo Ladislau Dowbor, ao propiciar novos modos de apropriação de renda, ela está dando enorme suporte à financeirização e ao rentismo, configurando processos que parecem se contrapor à acumulação e ao lucro industriais. Será? [Deste modo,] o rentismo pode estar sendo alimentado por novas formas de obtenção de renda. Por isso, é preciso perguntar se as novas tecnologias computacionais não estariam criando relações novas e, assim, gerando rendas de novo tipo e em grande volume, criando um processo de emergência. Ora, que atividades econômicas se tornaram possíveis com as chamadas plataformas? (Prado, 2024b).

Prado (2004b) explica que o rentismo parece ter crescido muito com a expansão do que, “desde Rudolf Hilferding no começo do século XX, é chamado de capital financeiro”. De qualquer modo, continua Prado (2004b), o rentismo aparece apenas como decorrência do processo de diferenciação da classe capitalista: “são rentistas aqueles proprietários de capital que podem gastar (consumir ou investir) sem funcionar como administrador na esfera da produção de mercadorias. A sua renda pode provir de lucro, aluguel, juro, dividendos etc.”.

Eis que, para Marx, essa última [lucro, aluguel, juro, dividendos] designa *uma forma de capital em que o capital existe apenas como possível*; fora do circuito $D - M - D'$ vem a ser uma forma em que o capital se torna, ele próprio, mercadoria. Em consequência, como explica, “é característica dessa mercadoria – do capital como mercadoria – a forma empréstimo, em vez da forma da venda” (Marx, 2017, p. 388). Justamente por isso, o ganho desse

capital, que se realiza por meio do circuito $D - D'$ e que consiste em $\Delta D = (D' - D)$, não advém como lucro, mas como juro. Tornado independente – explica –, ele agora pode “servir também para *transações sem qualquer relação com o processo capitalista de reprodução*” [Marx, 2017, p. 397] (Prado, 2024b, nossa ênfase).

O capital portador de juros, o empréstimo de dinheiro para obter mais dinheiro, é a forma elementar constitutiva do que Marx vai chamar de sistema de crédito. Eis que esse sistema é complexo e que há diversas modalidades de capital de empréstimo (Prado, 2004b):

A venda de mercadoria com pagamento diferido implica na criação da letra de câmbio, a qual “constitui a verdadeira base do dinheiro de crédito, das células bancárias etc.” [Marx, 2017, p. 451]. Os empréstimos de dinheiro em geral implicam na criação de *títulos de dívida*, privados e públicos, que são vendidos e comprados em mercados específicos. As aplicações nas empresas assumem a forma do *capital acionário que movimenta as bolsas*. A transformação dos riscos em mercadorias dá origem aos seguros e aos *derivativos*. A propriedade coletiva destes ativos, principalmente no capitalismo contemporâneo, se dá por meio de *fundos* de diversas espécies. (Prado, 2024b, nossa ênfase).

O manuscrito de Engels (1895 *apud* Marx, 2017, p. 842-844) escrito após a publicação do Livro III de O Capital (1865) chama a atenção para o fato de que, desde a sua publicação de 1865, produziu-se uma modificação que conferia à Bolsa uma importância consideravelmente maior e crescente com sua evolução ulterior, que tende a concentrar a produção global, tanto a industrial como a agrícola, e todo o comércio, tanto os meios de transporte e de comunicação como a função de troca, nas mãos dos operadores da Bolsa, tornando-a a representante mais conspícua da produção capitalista (Prado, 2024b).

A enorme expansão da esfera em que circulam esses capitais — alimentada em seu movimento próprio pelas crises de superacumulação do capital industrial — resulta na financeirização. Há uma nova força produtiva: as tecnologias digitais de processamento da informação e da comunicação. Há uma expansão da função do capital portador de juros. Há uma mudança profunda nas formas de interação social. Contudo, *não há um rentismo estruturalmente novo, não há uma relação social de produção nova, não há um “mecanismo” novo de extração de valor*, logo — *a fortiori* — não há um novo modo de produção (Prado, 2024b, nossa ênfase).

Se substituirmos o termo “sinal” por “signo” quando Marx (2008, p. 141) descreve o “sinal do capital”, desde uma perspectiva semiótica ancorada na doutrina peirceana do signo, é possível entender a descrição marxiana como um processo de significação de intensa transação simbólica para a composição do valor através do hábito.

A esfera na qual o dinheiro circula como moeda é uma *esfera interior* da circulação das mercadorias circunscrita pelas fronteiras de uma comunidade, e que se separa da circulação geral do mundo das mercadorias. Entretanto, o ouro em barra e o cunhado só se distinguem por seu nome de moeda e nome de peso. O que, em último caso, *era diferença de nome aparece agora como diferença de figura*. A moeda pode ser deitada ao Candinho e convertida em ouro, e vice-versa; basta enviar o lingote à Casa da moeda para que tome a forma de moeda. *A operação de converter e reverter uma figura em outra é puramente técnica* (Marx, 2008, p. 142, nossa ênfase)

Procuramos, a seguir, estabelecer o modo como noções dos modelos biossemióticos podem ser empregadas para explicar a dinâmica dos mercados eletrônicos, como descrito nas Seções 5, 6 e 7, para a configuração de uma ecologia cibernética característica — composto pela interação entre humanos e máquinas, com um horizonte fenomenológico pré-estabelecido, ou forma de determinação final “especulativa”, onde têm lugar formas de condensação, cristalização, ou encapsulamento, do “trabalho mental coletivo” e sua composição como “capital semiótico”. Trata-se de uma forma de capital semiótico não trivial e específica, outrossim qualquer forma do capital pode ser interpretada como “semiótica”.

A coabitação de humanos e algoritmos na ecologia especulativa eletrônica — algoritmos de negociação e *traders* humanos — nos força a pensar em uma forma de “humanização” da ação dos artefatos e uma forma de “automação” da ação humana. Falamos de uma “gradação semiótica” entre os fluxos de sinais eletroeletrônicos e as diferentes modalidades de composição da informação que se manifesta como formas de organização. A evolução do composto simbolizante é determinada pelo vetor “especulativo” (um propósito peculiar) e a combinação de competências computacionais e de mapeamentos e traduções sígnicas diversas; vejamos.

8.1 Abstração semiótica da ecologia especulativa

La Berge (2014) observa que “abstração” é possivelmente a categoria mais comumente empregada para descrever finanças e abstrair um adjetivo comum à diversidade das abordagens teóricas. Krippner, em “*Financialization of the American Economy*”, (*apud* La Berge, 2014) indaga a que nos referimos com o termo “finança” e a que nos referimos com “abstração”. Neste caso, o objeto denotado por “Finança” indica demarcações de tempo manifesto e estruturado de “operações relacionadas ao fornecimento (ou transferência) de

capital líquido na expectativa de juros, dividendos ou ganhos de capital futuros” (La Berge, 2014).

Nesta perspectiva, provoca Laberge, o que um cartão de crédito, um contrato de derivativos, uma letra do tesouro de dez anos, ou uma conta no Walmart têm em comum? Todos estes instrumentos financeiros compartilham este deslocamento e recuperação temporal, e todos são mediados por uma expectativa, a expectativa de pagamento futuro e lucro futuro (La Berge, 2014).

David Harvey definiu, em termos gerais, que finanças designa a dimensão temporal do capital. [...] o que define as finanças é o seu carácter “abstrato”. O adjetivo é usado regularmente em conversas, conferências e por escrito. Embora a antropóloga Karen Ho tenha alertado contra o uso excessivo do termo, o seu apelo passou despercebido nas ciências humanas, se não na antropologia económica. No que diz respeito às finanças, o tropo do abstracto (La Berge, 2014, p. 95, nossa tradução).

O levantamento das práticas tecnológicas especializadas, na presente investigação, as “pragmáticas da especulação” (Seção 4), assim como de exemplares das técnicas de construção e interpretação das representações da informação especulativa (Seções 5; 6; 7), demonstra que, a cada estágio de traduções entre os sistemas interpretativos, está presente o propósito, ou expectativa, de captura de um “capital abstrato”. Ainda mais, corresponde deduzir que nos mercados especulativos eletrônicos não se encontra apenas uma modalidade do “capital” a ser capturado, o capital financeiro.

Farias (1999, p. 14) explica que, quanto mais complexo é um sistema, maior o número de níveis de descrição possíveis para descrevê-lo. Segundo uma postura semiótica, deve-se partir “da hipótese de que todo e qualquer sistema deve possuir uma certa tendência para adquirir hábitos, embora alguns destes sistemas possam estar paralisados por hábitos fixos e rígidos”. Nesta perspectiva a mudança de hábito se torna o critério de gradação do uso de signos em sistemas multinível, e em quais níveis um sistema é capaz da mudança de hábito ou paralisado por hábitos rígidos.

É possível que um sistema seja ao mesmo tempo capaz de mudanças de hábito em um nível e incapaz em outro. Um exemplo que me ocorre é um robô controlado por uma rede neural artificial, onde mudanças de hábito são possíveis quando consideramos o nível de descrição da rede, mas não quando consideramos o nível de descrição do comportamento do robô. As perguntas que se seguem são: para ser considerado um usuário de signos, é necessário que este seja capaz de modificar seus hábitos em todos os possíveis níveis de descrição? Se isso não for necessário, quais níveis devem

ser analisados? Certamente, estas são questões delicadas, e, ao menos por enquanto, não poderia respondê-las por completo (Farias, 1999, p. 14).

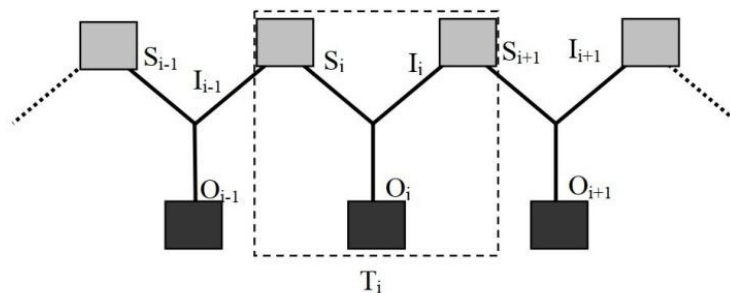
O fundamento é que pensamentos atualizados em Símbolos são um modo de aportar estrutura ao ambiente que, por sua vez, descortina uma variedade de modos para solução de problemas (Queiroz, 2010, p. 38). Os modos de solução de problemas se estabilizam como artefatos, ou encapsulamentos em “*black boxes*” ou programas de ação (Latour, 1986, 1994).

O argumento da presente tese é que, quando o processo de negociação entre “operadores” tende à estabilização, emerge também a tendência à estabilização de uma forma de “capital semiótico” — que inclui, mas não se restringe a elas, regras computadorizadas (protocolos digitais e sistemas de códigos) que “governam os tipos de mensagens permitidas e os meios pelas quais essas mensagens são traduzidas em compra/venda” (Domowitz, 1993, p. 607).

Observa-se, assim, que, as modulações legiformais atuam como “condições de fronteira”. Esta proposição nos leva a uma espécie de “ecologia semiótica”, passível de ser mapeada como sistema hierárquico multinível, cuja dinâmica configura o espaço, o tempo, e a escala semiótica. Os processos interpretativos atuam na seleção das potencialidades iniciais para dar forma a uma dinâmica “ecológica”, constitutiva da paisagem semiótica especulativa. As paisagens semióticas são o efeito da forma de atuação dos signos nas modulações intersemióticas.

Na doutrina triádica, o Interpretante é ambos, um terceiro termo (Interpretante) de uma dada relação triádica, e o primeiro termo (Signo) de uma relação triádica seguinte (Savan, 1986, p. 134). A semiose pode, então, ser modelada em cadeias de tríades (Figura 37). Esta é a razão pela qual qualquer semiose dada não pode ser definida por uma tríade isolada; ela necessariamente envolve uma cadeia de tríades.

Figura 37 - A relação triádica S-O-I formando uma cadeia de tríades

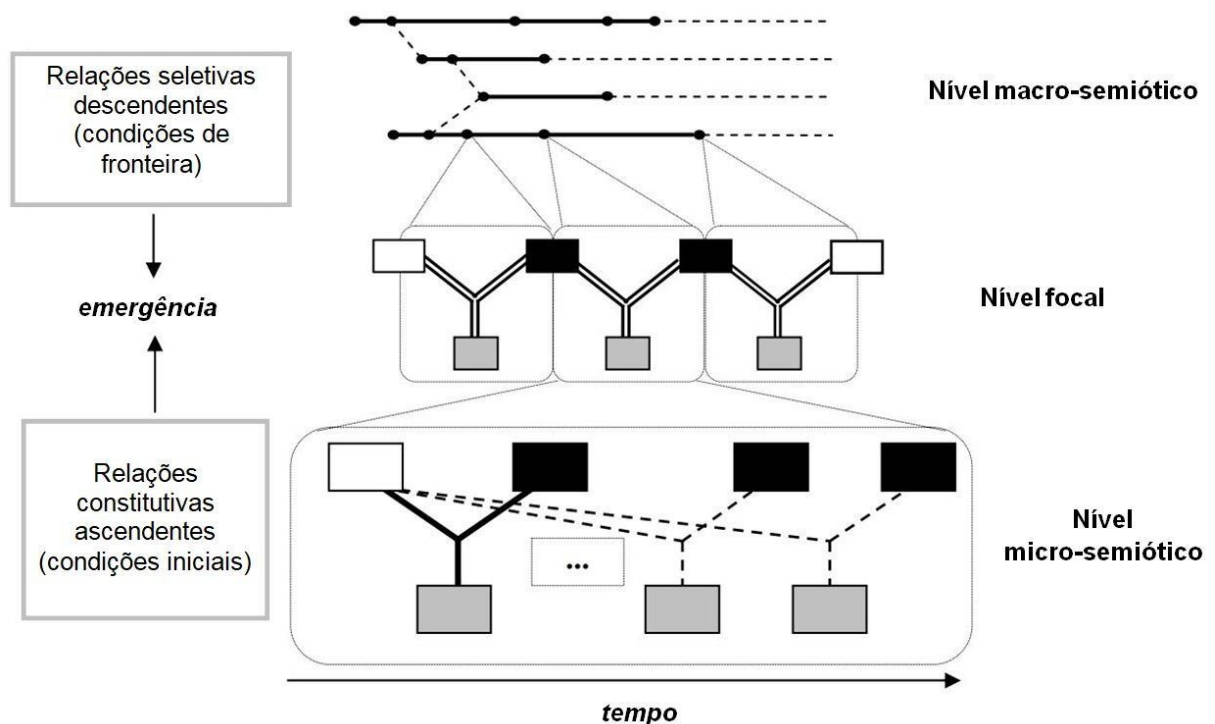


Fonte: Queiroz; El-Hani, [s.d.].

Queiroz; El-Hani (2012, 2006a, 2006b, [s.d.]) utilizam um modelo o modelo estruturalista hierárquico de Stanley Salthe (1985) que descreve a semiose através de um sistema hierárquico multinível (Figura 38). O modelo de Salthe separa processos complexos em estruturas hierárquicas. Desta forma, para descrever interações fundamentais de um dado processo, é necessário: (i) considerá-la no nível de observação atual (nível focal); (ii) investigá-la em termos das relações entre as suas partes, nem sempre havendo um nível ainda inferior (micronível); (iii) ter-se em conta as entidades, ou processos, no nível superior seguinte, no qual a entidade ou processo focal está inserido (macronível).

Os processos no nível focal estão inseridos em um ambiente de nível superior, que tem papel tão importante quanto o nível inferior e suas condições iniciais. Os processos evolutivos no nível focal selecionam entre os estados potenciais engendrados pelos componentes e aqueles que serão efetivamente atualizados.

Figura 38 - Um modelo de semiose em três níveis



Legenda: A seta para cima mostra a relação constitutiva das triades individuais para as cadeias de triades, correspondendo às condições iniciais de Salthe. A seta para baixo mostra relações seletivas de redes de cadeias de triades para as cadeias de triades, correspondendo às condições de contorno de Salthe.

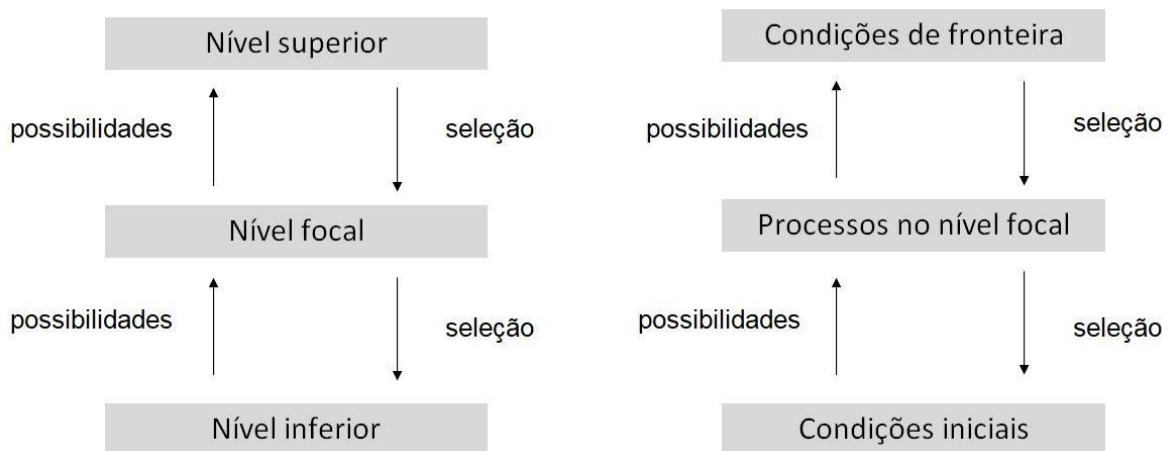
Fonte: Queiroz; El-Hani, 2012 (Tradução deste autor).

De acordo com este modelo, regularidades de caráter regulatório (legiformas), que funcionam como condições de fronteira, ou princípios organizacionais, têm um efeito

descendente na distribuição espaço-temporal de itens semióticos de nível inferior (Figura 39). Em condições de fronteira, as cadeias sógnicas explicam a “emergência de entidades ou processos” no nível focal (Queiroz; El-Hani, 2012, p. 132). A observação multinível de uma ecologia informacional visa um “nível-focal” intermediário: identificando as relações seletivas descendentes entre os níveis macro-semióticos e micro-semióticos, enquanto o nível micro-semiótico é composto por relações constitutivas ascendentes. As entidades que nos interessam especificamente são os “nichos cognitivos” (Queiroz, 2010, p. 38), que nos investem com uma variedade de modos para solução de problemas.

Utilizando este modelo analítico, os processos emergentes no nível focal (Figura 39), são explicados como produto de uma interação entre processos ativos nos níveis semióticos inferiores e superiores. O fenômeno observado no nível focal deverá ser “[...] entre outras possibilidades, engendrado por permutações de possíveis condições iniciais estabelecidas no nível inferior adjacente” (Salthe, 1985, p. 101). O objetivo, na presente tese, é observar indícios da captura do valor epistêmico através de mecanismos semióticos especializados.

Figura 39 - Um esquema das relações determinantes no sistema triádico básico de Salthe



Fonte: Queiroz, 2010 (tradução deste autor).

O nível focal não é apenas restringido pelas condições de contorno estabelecidas pelo nível superior, mas também pelas possibilidades de constituí-lo. Desta feita, quando o nível focal é constituído a partir das possibilidades estabelecidas pelo nível inferior, está em operação um processo de seleção, pois dentre essas possibilidades algumas serão selecionadas para constituir um determinado processo no nível focal.

O nível focal para exame dos processos semióticos, em um quadro multinível pode, então, ser considerado como “estado de dados”. Consideram-se, nesta cibernética, duas classes de operadores, aqueles que criam novos tipos de conjuntos de dados, e aqueles que

não alteram as estruturas subjacentes dos dados. *Traders* humanos (organismos) e algoritmos de decisão (HFT) agem como operadores de transformação no sistema.

Vejamos, agora, um caso oportuno para o exame das relações semióticas utilizando o modelo multinível: o experimento de campo de Teschner *et al.* (2015), no qual os participantes negociam em uma simulação de mercado complexo, que se assemelha à negociação nos mercados financeiros eletrônicos utilizando interfaces visuais para composição da paisagem especulativa. Tendo em conta que nos ambientes de mercado os participantes podem personalizar individualmente sua interface. São os operadores da negociação que escolhem os diferentes elementos de informação, dependendo do seu conhecimento e da autoavaliação do mercado. Os operadores tendem a ajustar a interface à representação individual de seus problemas internos. No entanto, a motivação individual da escolha da interface permanece obscura (Teschner *et al.*, 2015).

A Internet aumentou dramaticamente o número de mercados complexos (por exemplo, partilha de recursos energéticos ou P2P, plataformas de apostas desportivas). Uma razão pela qual os usuários menos sofisticados podem ter dificuldades em interagir com esses mercados é a quantidade de informação com que têm de lidar. Para resolver este problema, os investigadores identificaram a necessidade de fundir o design da interface e do mercado [...]. A ideia principal é ocultar ou reduzir as complexidades do mercado, mantendo ao mesmo tempo a eficiência econômica. Uma maneira de conseguir é simplificar a interface de mercado. Para isso, é necessário compreender quais elementos de informação apoiam e quais elementos dificultam o processo de negociação individual. Ademais, como os indivíduos têm diferentes necessidades de informação e variam em experiência, parece produtivo desenvolver interfaces de mercado personalizáveis (Teschner *et al.*, 2015, p. 325).

Utilizando uma interpretação expandida do quadro conceitual examinado na teoria da visualização de Chi (1998), os “operadores” se encontram no interior de cada “estágio de dados” (Chi, 1998), dentro de cada estágio há, pelo menos, dois tipos de operadores, “aqueles que criam novos tipos de conjuntos de dados, e aqueles que não alteram as estruturas subjacentes dos dados”. Trabalhos anteriores haviam sugerido que a precisão da decisão podia ser prejudicada se a carga de informação fosse muito alta, ou se o controle da informação desviaria a atenção da solução do problema. Portanto, alternativamente, muita informação reduziria a precisão da decisão e, portanto, o desempenho de negociação.

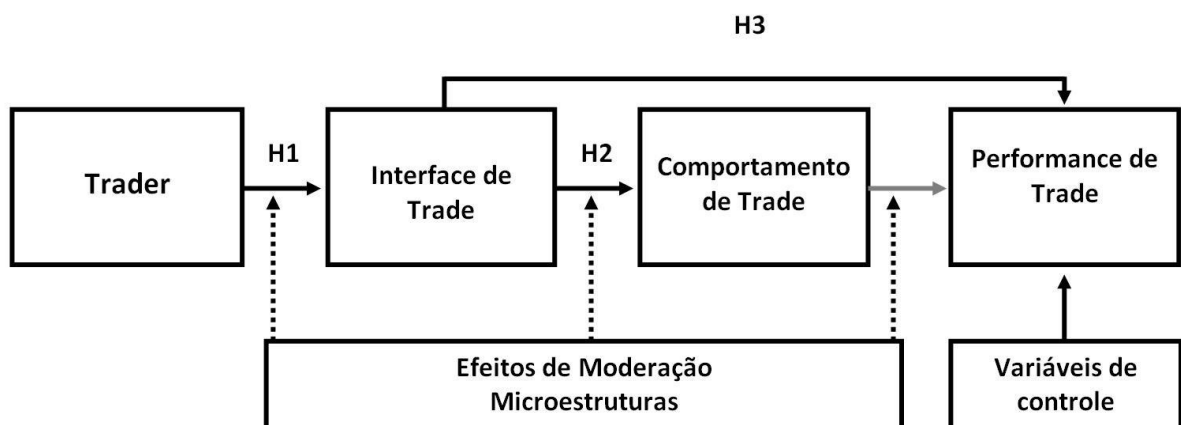
Espera-se que aqueles usuários familiarizados com os ambientes de mercado utilizem mais elementos de informação (Figura 40, H1). Usuários sem experiência de mercado podem se sentir confusos com o excesso de informações e, portanto, tendem a reduzir a interface ao

básico. Numa segunda etapa da experiência, visou-se como a interface escolhida influencia o comportamento de negociação dos operadores (Figura 40, H2). A hipótese é que os *traders* que utilizam mais informações estão mais confiantes em suas decisões e enviam maiores ordens de negociação. Assumindo que os participantes que utilizam mais informação (com um elevado número de elementos de informação disponíveis) estão mais confiantes sobre como negociar, parece razoável que o tamanho da ordem resultante (volume) seja, em média, superior.

Outro comportamento individual no mercado é a forma como os participantes enviam suas ordens. Por esta razão, o experimento diferenciou entre ordens imediatamente executáveis (que são negociadas instantaneamente) e ordens de limite (*stop*). Portanto, o *trader* que envia uma ordem de mercado paga o *spread* efetivo para executar diretamente, sabendo que a ordem será executada. Um *trader* menos confiante deseja manter o *spread* efetivo e publica ordens limitadas. A hipótese, neste caso, foi que os *traders* que utilizam mais informações estão mais confiantes em suas decisões e enviam ordens de negociação imediata (Figura 40, H2).

Por último, analisou-se como a interface autoescolhida influencia o desempenho de negociação dos participantes (Figura 40, H3). A suposição intuitiva é: quanto mais informações, melhor será a precisão da decisão. Consequentemente, um maior número de elementos de informação abertos levaria a um melhor desempenho de negociação.

Figura 40 - Modelo de estrutura e efeitos de moderação utilizado no experimento



Fonte: Teschner, 2015, p. 330 (Tradução deste autor).

Embora seja uma das características mais comuns das interfaces de mercado (interfaces de corretoras de varejo e mesas de negociação), em média, os participantes optam por uma visualização intensiva do gráfico de preços passados perdem. Além disso, os

participantes que visualizam estes gráficos utilizam volumes de negociação maiores. “Aqueles operadores de mercado [*market makers*] que ganham com o maior volume devem certamente, portanto, tornar o gráfico como uma característica proeminente do padrão da experiência de negociação” (Teschner, 2015, p. 333).

Nos domínios de sistemas de apoio à decisão e de compras online a influência da interface no comportamento de decisão foi repetidamente demonstrado. [...] Os tomadores de decisão equilibram o desejo de maximizar a precisão com o desejo de minimizar o esforço. [A teoria do ajuste cognitivo] propõe uma correspondência entre a tarefa e a apresentação da informação que leva a um desempenho superior da tarefa para usuários individuais. [...] Ademais, mostram que aumentar a flexibilidade da interface, em vez de uma escolha informada do formato de exibição, pode ser prejudicial, em vez de útil, para aquele que busca resolver o problema. [...] Porém, nos ambientes de alta complexidade os participantes apresentam melhor desempenho com suporte visual (Teschner *et al.*, 2015, p. 326-327).

Uma consequência clara observada do desenho de arquitetura visual de mercado é que gráficos que representam preços passados distrai os operadores. Embora seja uma das características mais comuns das interfaces de mercado (interfaces de corretoras de varejo ou mesas de negociação). Assim, um grande número de elementos de interface (maior volume de informação exibida) aumenta a complexidade e desvia a atenção na tomada de decisão.

À medida que os operadores conseguem personalizar a sua interface, parecem não ter consciência da influência negativa da interface nas suas decisões (Teschner *et al.*, 2015, p. 326-327): como consequência, os desenvolvedores de arquiteturas de visualização de mercado devem não apenas limitar a quantidade de informação apresentada, mas fazer uma estimativa válida sobre qual informação é realmente útil.

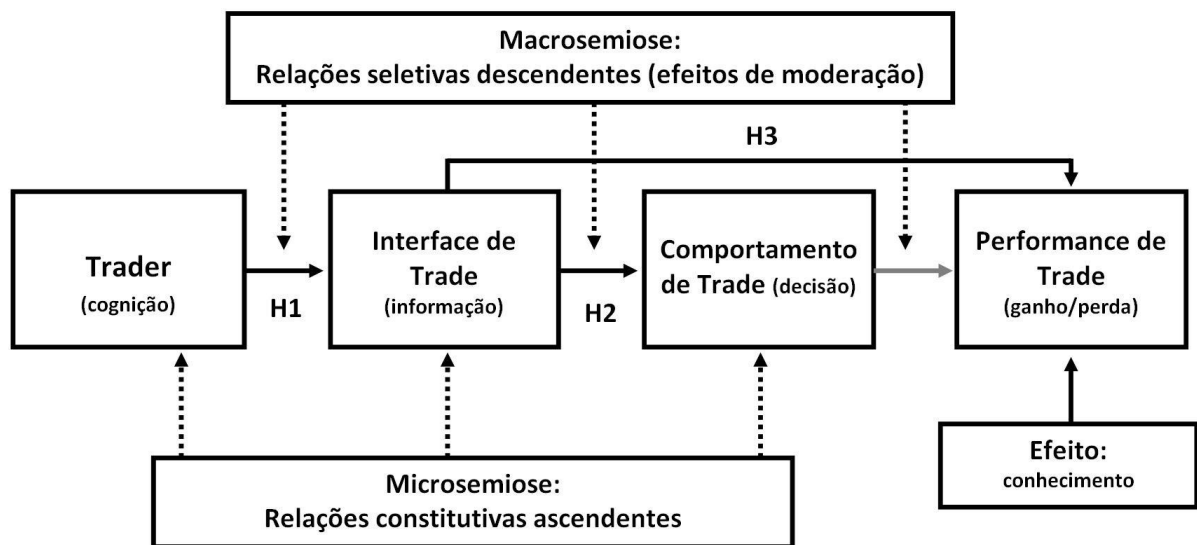
Voltando-se para o conjunto ideal de informações disponíveis nos sistemas de apoio à decisão, o trabalho empírico mostrou que os usuários podem lidar apenas com uma certa quantidade de dados. [...] Além disso, estes resultados coincidem com Fama (1991), de que não é possível aumentar consistentemente o desempenho em negociação usando informações abertas ao público. [No entanto] pesquisas futuras poderão abordar a relação não linear entre carga de informação e tomada de decisão [...]. (Teschner *et al.*, 2015, p. 327-333).

A partir do experimento de Teschner *et al.* (2015), e considerando o conjunto de artefatos de representação da informação especulativa observados no presente estudo — Ticker, écran, grafo de velas —, aplica-se, agora, o modelo de análise semiótica multinível ao modelo utilizado no experimento de Teschner (2015), desta feita como descrição do processo

semiótico entre operadores e artefatos cognitivos na cibernética especulativa, uma analogia do processo de significação da totalidade da mente especulativa.

O modelo resultante (Figura 41) funciona como diagrama de análise da interação entre operadores de transformação e mecanismos (não alteram a estrutura subjacente de dados) no processo de significação. A dinâmica da comunicação é examinada como processo semiótico multinível, utilizando o modelo proposto por Queiroz e El Hani (2012), baseado em Salthe (1985). Trata-se, aqui, de um experimento conceitual que visa explicitar as composições semióticas características da cibernética especulativa.

Figura 41 - Aplicação do modelo de estrutura semiótica multinível: macrosemiótico (relações seletivas descendentes) e microsemiótico (relações constitutivas ascendentes)



Fonte: Deste autor baseado no modelo de Teschner (2015, p. 330).

Como toda semiiose, a evolução da semiiose especulativa tende à consolidação do hábito, ou leis, em uma forma de conhecimento. Observam-se, então, operações cognitivas submetidas a vetores interpretativos que modulam os horizontes de inferências. Ou seja, a predominância dos aspectos legiformais da interação sígnica constrange os processos de significação, enquanto a predominância dos Quali-signos, como a episteme antecipatória e experiência colateral do *trader* humano, determinam as condições iniciais dos processos de significação. Lembrando que vários signos cooperam na composição de Legi-signos Indexiais Simbólicos.

Porém, é a combinação das condições iniciais e potencialidades e condições de fronteira, ou a atuação de vetores legiformais, que atuam na seleção dos processos entre cadeias sígnicas, o que explica a “emergência de entidades ou processos” no nível focal ao

constranger a evolução das cadeias sígnicas do micronível, ou das potencialidades iniciais, e estabelece o “espaço de problema” onde a cognição é situada.

8.2 Artefatos simbolizantes

Simbolização e cálculo são características centrais da aritmética, assim como a cognição incorporada e as metáforas têm papel importante em ambos (Lakoff; Núñez, 2000, p. 97): a notação linear é motivada pela varredura do olhar e dos braços. Enquanto a notação posicional é motivada por restrições de memória e facilidade de cálculo simbólico, que resulta na redução da carga de memória. O mapeamento numeral-numérico construído em notação linear e posicional fornece uma notação para números naturais através de mapeamento conceitual um a um que conecta a notação arábica à conceituação de números como somas polinomiais (Lakoff; Núñez, 2000, p. 97).

Maneiras equivalentes de alcançar um resultado almejado é parte importante do conhecimento em geral. Em *Frame Semantics* o conceito de *Equivalent Result Frame* (ERF) o modo como diferentes processos obtêm o mesmo resultado são caracterizados (Lakoff; Núñez, 2000, p. 98). As noções de “entidades essenciais” e “ações”, “caminhos alternativos” e “resultado almejado” caracterizam as leis da aritmética, enquanto o mapeamento número a número que, caracteriza equações, pode ser usado na definição de algoritmos puramente simbólicos que espelham processos racionais.

Sobretudo, também nas pesquisas em linguística cognitiva se mostra que relações espaciais em uma determinada linguagem podem ser decompostas em conceitos primitivos chamados de “esquema-imagem” (*image schemas*), e estes primitivos aparentam ser universais (Lakoff; Núñez, 2000, p. 30), por exemplo, “sobre” (orientacional), “em contato” (topológico), “sustentado por” (força dinâmica); e, em matemática, o conceito de “contém” (dentro e fora, interior, fronteira, exterior).

Esquemas-imagem têm uma função cognitiva especial: eles têm ambas as naturezas, perceptual e conceitual. Desta forma fornecem uma ponte entre linguagem e raciocínio de um lado, e a visão do outro. Esquemas-imagem se encaixam na percepção visual. Por exemplo: quando se vê o leite “dentro” do copo. Mas também sobrepostos a uma cena, como “as abelhas voando no jardim” quando não há um “dentro” (Lakoff; Núñez, 2000, p. 31).

Um exemplar significativo para exame da composição de imagens na tecnociência especializadas se encontra na classificação de algoritmos de visualização de mercados

financeiros eletrônicos em Tory e Moller (2004). Os autores apresentam uma nova taxonomia para visualizações de alto nível (Quadro 9). A taxonomia classifica algoritmos de visualização em vez de dados. Os algoritmos de visualização são categorizados com base nas suposições que são feitas sobre os dados que estão sendo visualizados; designa-se este conjunto de suposições de “modelo de arquitetura”, ou “desenho”. Como a taxonomia é baseada em modelos de arquiteturas, ou composições, ela é mais flexível que outras taxonomias que consideram o modelo conceitual do usuário, enfatizando o aspecto humano na visualização (Tory; Moller, 2004).

Na taxonomia de Tory e Moller, os modelos de desenho de visualização são classificados de acordo com o fato de serem discretos ou contínuos e de acordo com o quanto o projetista do algoritmo escolhe atributos de exibição, como espacialização, tempo, cor e transparência. Esta nova abordagem fornece uma visão alternativa do campo da visualização que ajuda a explicar como as divisões tradicionais (por exemplo, “informação” ou “visualização científica”) se relacionam e se sobrepõem, o que demanda a pesquisa em áreas de “visualização híbrida” (Tory; Moller, 2004).

Considere um grupo de médicos visualizando imagens médicas para fazer um diagnóstico de câncer no cérebro. Como os médicos não podem ver diretamente o interior do cérebro do paciente (sem cirurgia traumática), eles solicitam exames de imagem, como tomografia computadorizada (TC) ou ressonância magnética (RM). Após o *scanner* adquirir imagens do cérebro do paciente, ele as armazena digitalmente como um conjunto de números discretos (os dados). Os médicos podem então visualizar os dados de várias maneiras (Tory; Moller, 2004, nossa tradução).

A forma como os médicos pensam sobre os dados (o modelo de usuário) determinará quais algoritmos de visualização eles escolherão. Além disso, ao diagnosticar o paciente e explicar o diagnóstico a outros profissionais médicos, os médicos podem utilizar vários algoritmos de visualização diferentes (Tory; Moller, 2004). Os projetistas de cada técnica de visualização fazem suposições sobre os dados que serão visualizados e incorporam essas suposições ao algoritmo (por exemplo, uma suposição comum para dados de imagens médicas é que a interpolação dos valores de dados discretos seria significativa). Essas suposições são codificadas no algoritmo, mas não nos próprios valores dos pixels da imagem. Estas suposições compõem o modelo de desenho.

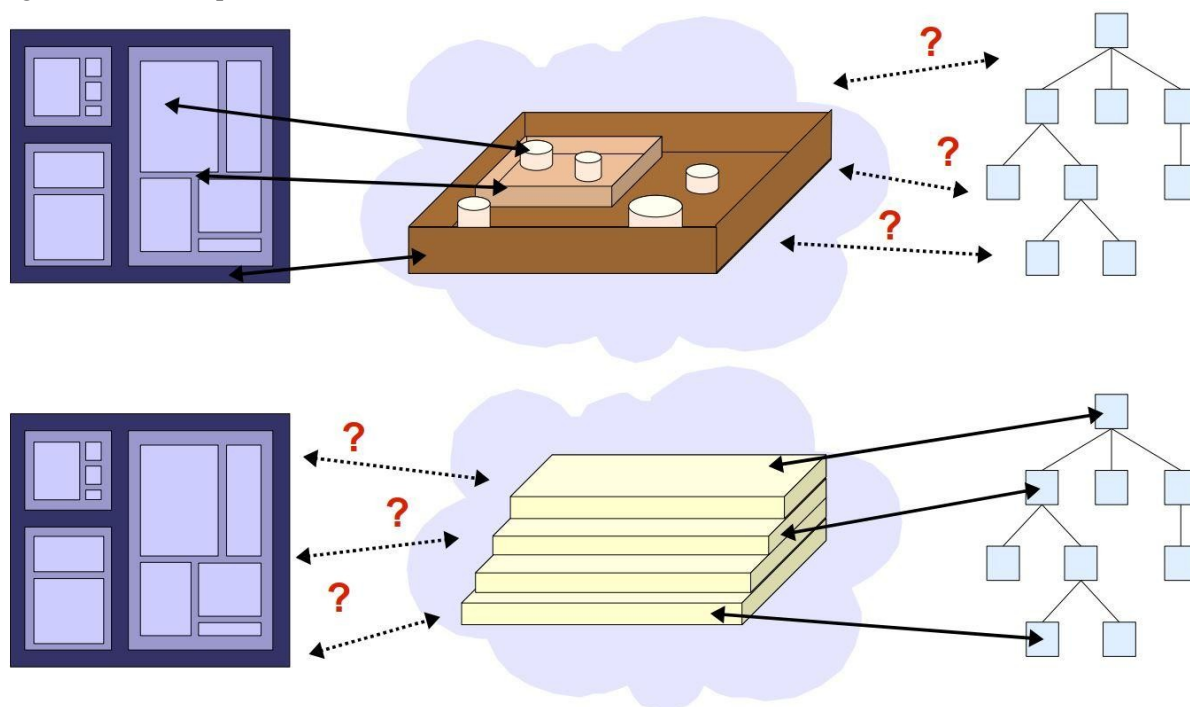
Quadro 9 - Taxonomia de algoritmos de visualização

		<i>Atributos de Exibição</i>		
		<i>Dado</i>	<i>Restrito</i>	<i>Escolhido</i>
Contínuo	Imagens (por exemplo, medicina)		Distorções de ideias contínuo/dada (por exemplo, estruturas médicas planas, mapas geográficos 2D, visualizações com lentes olho de peixe)	Contínuo (alta dimensão) funções matemáticas
	Fluxo de fluido/gás, pressão distribuições			Dados contínuos que variam no tempo, quando o tempo é mapeado em dimensão espacial
	Estruturas moleculares (distribuições de massa, carga, etc.)		Arranjo de valores numéricos variáveis	Análises de regressão
	Globo – dados de distribuição (por exemplo, níveis de elevação)			
Discreto	Dados/imagens classificados (por exemplo, imagens médicas segmentadas)		Distorções de ideias discretas/dadas (por exemplo, mapas geográficos 2D, visualizações com lentes olho de peixe)	Dados contínuos que variam no tempo, quando o tempo é mapeado em dimensão espacial
	Posições de tráfego aéreo			Dados de relacionamento entre entidades arbitrarias (por exemplo, estruturas de arquivos)
	Estruturas moleculares (posições exatas dos componentes)		Arranjo de valores ordinais ou de variáveis numéricas	
	Globo – dados discretos de identidade (por exemplo, locais da cidade)			Dados multidimensionais arbitrários (por exemplo, estatísticas de emprego)

Fonte: Tory; Moller, 2004 (Tradução deste autor).

Muitas instâncias de visualização de fluxo, e especialmente de volume, não podem ser divididas em “pacotes de informação” (*glifs*) disjuntos. Nestes casos, a natureza contínua da representação visual torna a imagem resultante mais pictórica do que notacional, ou seja, uma hierarquia de metáforas visuais da informação (Figura 42). Compreender uma visualização científica é mais como tirar uma foto do que ler uma “linguagem visual” (Ziemkiewicz; Kosara, 2008).

Figura 42 - Hierarquia de metáforas



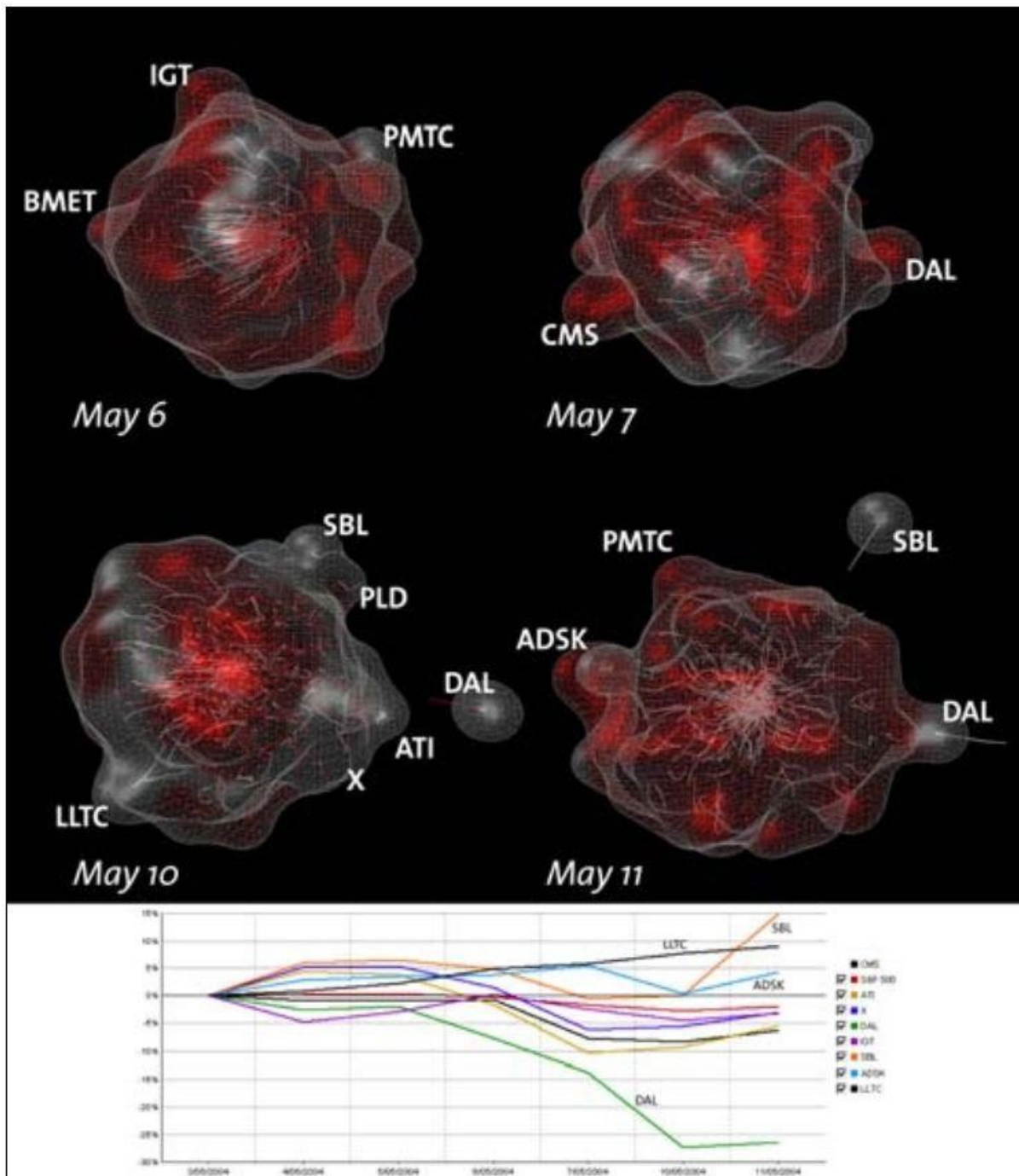
Fonte: Ziemkiewicz, 2010, p. 6.

Um caso incomum, em que se compõe a abstração com métodos de significado relativo contínuo é o sistema Information Flocking Boids (Moere, 2004).¹⁶ Nesta visualização de dados do mercado de ações que variam no tempo, os *glifs* são tratados como agentes que tentam reunir *glifs* próximos semelhantes sem colidir com eles (Figura 43). O objetivo é produzir um comportamento de aglomeração entre grupos de unidades populacionais semelhantes ao longo do tempo.

A técnica concentra-se na representação de características dinâmicas na alteração de dados, ou como objetos de dados recorrentes mudam com o tempo, em vez de representar os próprios valores exatos dos dados. Além disso, a técnica demonstra o potencial do movimento de padrões dinâmicos de dados funcionar como “sinal”, ou indicador, útil na visualização de informações do mercado utilizando técnicas de simulação de comportamento de bandos de pássaros e comportamentos emergentes (*boids*). A superfície da forma reproduz as cores do bando subjacente, gerando zonas destacadas de ganho e perda em cotações do mercado de ações na periferia do “bando”. O modelo procura demonstrar como princípios de auto-organização e a simulação de comportamento podem ser utilizadas para representar dados dinâmicos em evolução ampliando o conceito de fluxo de informações (Moere, 2004).

¹⁶ Information Flocking Boids são programas de simulação de propagação, ou “contágio” como estudado em Bhadari (2017). Glif é um arquivo digital, extensão “.glif”.

Figura 43 - Um conjunto de dados históricos de cotações no mercado de ações é usado para demonstrar algoritmos e princípios de variação no tempo em aglomeração (flocking) de informações



Fonte: Moere, 2004.

O contínuo desenvolvimento da tecnociência especulativa, e a criação de novos modos de composição de artefatos cognitivos especializados, introduzem novas composições sígnicas nas cadeias de inferências que atuam como “contenedores metafóricos” com efeito

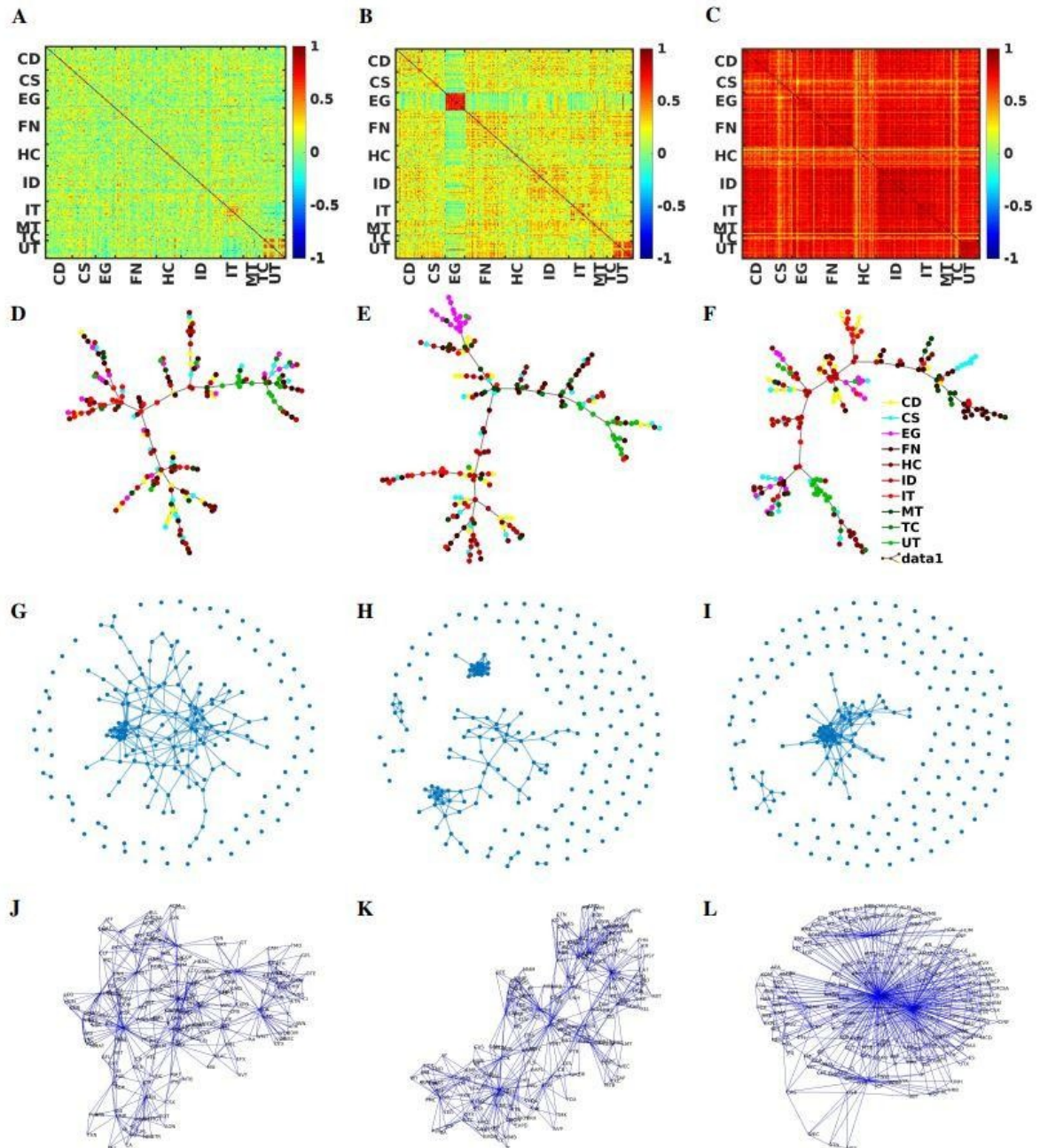
semiótico no ecossistema de modo análogo às composições metafóricas linguísticas, ainda que em grau diverso, porém em um nível de abstração mais elevado, ou geral.

As descrições semióticas esclarecem o modo como os produtos da tecnociência, isto é, as composições sígnicas, quando implícitas no desenvolvimento de novos artefatos, como ocorre no caso da manipulação de diagramas metafóricos, constrangidos pelo critério do ganho financeiro efetivo, investem semioticamente em vetores remáticos da semiose especulativa, explorando alternativas possíveis de exploração de representações e de composição do Interpretante Final especulativo.

Vejamos o caso da estrutura de matrizes empíricas de correlação construídas a partir do modo como os dados do mercado financeiro mudam à medida que os preços das ações individuais flutuam com o tempo, mostrando padrões evolutivos diferenciados, especialmente durante eventos críticos como quebras de mercado, bolhas, etc. O experimento de Kukreti *et al.* (2020) mostrou que a análise de redes baseada em correlação e sua evolução ao longo do tempo é útil ao extrair informações importantes da dinâmica subjacente do mercado (Figura 44). Os autores também expõem sua perspectiva sobre o uso que se desenvolve na atualidade com medidas de entropia, por exemplo, entropia estrutural e entropia própria para monitoramento contínuo de redes baseadas em correlação (Kukreti *et al.*, 2020).

As novas interpretações do fluxo de dados dos mercados especulativos utilizando aplicações das Teorias de Redes, recorrendo aos métodos matemáticos de análise espacial de dados, para compor artefatos interpretativos da evolução das negociações nos mercados, demonstram, de forma indireta, a criação de artefatos atuando como motores especulativos, visando uma nova classe de Interpretantes do sistema, que, atuando inicialmente de forma coloraria têm a possibilidade (lógica) de se tornarem gradativamente hábito, até mesmo um potencial mercado especulativo “derivativo”.

Figura 44 - Redes de correlações entre títulos (ações) em diferentes períodos



Fonte: Kukreti *et al.*, 2020.

Vejamos, agora especificamente, os atributos da generalidade nos diagramas. Stjernfelt (2007b, p. 24-25) explica que a força da diagramatologia de Peirce reside na extraordinária amplitude coberta por seu conceito de diagrama: “Na interpretação de Peirce de Jaakko Hintikka, a audácia da concepção de Peirce reside em sua generalização de estruturas no raciocínio geométrico para a lógica em geral”; para Hintikka, essa generalização torna-se evidente na distinção de Peirce entre raciocínio "corolário" e "teórico" (Stjernfelt, 2007b, p. 24-25):

O próprio Peirce chamou isto de “Minha primeira descoberta real sobre o procedimento matemático” (“Parts of Carnegie Application”, 1902, NEM IV, p. 49) — nomeado, é claro, após corolários e teoremas em provas geométricas. “O *insight* brilhante de Peirce é que essa distinção geométrica pode ser generalizada para todo raciocínio dedutivo” (Hintikka, 1983, p. 109 *apud* Stjernfelt, 2007b, p. 24-25, nossa tradução).

O raciocínio corolário refere-se a conclusões que podem ser lidas diretamente do diagrama, interpretadas corretamente de maneira generalizada — enquanto o raciocínio teórico, por outro lado, requer a introdução de construções auxiliares não explicitamente referidas nas premissas (no diagrama inicial). Em Euclides, tais auxiliares costumam ter o caráter da construção de outras figuras no diagrama — e na tradição geométrica a distinção entre conclusões corolárias e construções matemáticas são muitas vezes referidas como distinção entre consequências geométricas e lógicas (Stjernfelt, 2007b, p. 25). Na concepção padrão de lógica que se refere a linguagens formais, tal distinção não é possível, todas as inferências sendo simplesmente casos mais curtos ou mais longos de manipulação de Símbolos (Stjernfelt, 2007b, p. 25).

No relato de Hintikka, no entanto, a distinção de Peirce não é apenas devido às diferenças superficiais de representação na geometria, mas se refere a questões profundas na lógica (Stjernfelt, 2007b, p. 25). Primeiro, Hintikka enfatiza que o raciocínio teórico necessariamente implica a introdução de novas variáveis no processo de inferência — frequentemente na forma de um Lema (um teorema intermediário) em provas matemáticas. Isso aponta para a não trivialidade do raciocínio teórico em oposição aos raciocínios corolários.

Mas então o raciocínio teórico se torna uma questão de grau — dependendo de quantos novos indivíduos são introduzidos na construção, e assim produzindo uma “medida aproximada da não trivialidade de um Argumento” (Stjernfelt, 2007b, p. 113). Assim, podemos imaginar um *continuum* entre o raciocínio corolário completamente trivial de um lado e o raciocínio teórico ainda mais não trivial do outro. O conceito de Peirce de manipulação de diagramas e experimento de diagramas, portanto, refere-se a toda uma gama de raciocínios teóricos de vários graus de não trivialidade (Stjernfelt, 2007b, p. 25).

Proposto por Arnellos *et al.*, (2003, p. 10), um quadro teórico geral para explicar os mecanismos envolvidos na emergência de estruturas de significados em sistemas de comunicação com propósito, destaca a independência de objeto e a dependência de concepção. As propriedades de independência de objeto e dependência de concepção são

garantidas, pois qualquer interpretação de um signo representa certa perspectiva sobre um objeto e os objetos podem ser representados por signos diferentes, e qualquer signo pode ser interpretado de maneira bastante diferente (Arnellos *et al.*, 2003, p. 10).

Arnellos *et al.* (2003) postulam que um sistema baseado em significado é adaptativo se puder responder com mudanças estruturais e funcionais a perturbações ambientais e internas, através do uso de sua própria informação. Isto requer auto-referência e fechamento operacional, uma vez que o sistema deve referir-se a si mesmo para que modificações malsucedidas na estrutura sejam eliminadas.

Em sistemas que exibem cognição de alto nível, o significado de uma representação é dado pelas expectativas do sistema envolvendo o seu objeto. Collier (1999, *apud* Arnellos *et al.*, 2003, p. 16) argumenta que, neste caso, o conteúdo de uma representação é a informação comum a todas estas expectativas e que este conteúdo fornece a informação necessária para raciocinar com a respectiva representação.

Certas representações intencionais podem não ser satisfeitas pelos seus objetos, e isto equivale a expectativas impróprias. Novos significados podem ser criados pela montagem de antigas formas de significado, geralmente com a incorporação de novas estruturas baseadas na informação recebida (Arnellos *et al.*, 2003, p. 15-16). Na verdade, manipulando estruturas de significado em termos e por meio de formas, certos modelos morfodinâmicos podem ser incorporados para examinar a sua dinâmica, já que são os signos que informam a estrutura de significados do sistema, e os signos são avaliados por sua capacidade de gerar formas.

8.3 Capital, categoria semiótica

As moedas digitais (Bitgold, Bmoney, Bitcoin, Ether etc.)¹⁷ introduziram a utilização de tecnologias de dados agrupados por função criptográfica em sequências alfanuméricas que formam uma cadeia linear de conjuntos de dados, o “*blockchain*”. Utilizando técnicas registro contábil distribuído (TRD), as “criptoplataformas” monetárias permitem que vários participantes, ou usuários, registrem, verifiquem e compartilhem dados ponto a ponto em rede, de forma descentralizada, sincronizada, e com intervenção humana limitada.

O mecanismo de consenso é uma função probabilística, ou argumento, interpretado pelo sistema como “prova de trabalho” (*proof-of-work*). A legitimidade do valor da

¹⁷ Na listagem do mercado “cripto”, o Coin Market Cap (CMC), inclui mais de vinte e três mil criptoativos e mais de seiscentos mercados, com capitalização superior ao equivalente a 1,5 trilhões de dólares (CMC, 2023).

criptomoeda é atribuída através do processamento computacional de uma sequência binária específica proposta pelo usuário para solução de equações criptográficas atribuídas pelo sistema com o efeito de geração de *tokens* (unidades) da “criptomoeda”.

De modo análogo, quando a manipulação de artefatos cognitivos especializados nos mercados especulativos eletrônicos — listas (ex.: Ticker), diagramas (ex.: Gráfico de Velas) e algoritmos de compra/venda (ex.: HFT) — gera-se uma forma de conhecimento específico, processado computacionalmente e legitimado pelo ganho financeiro, surgem evidências de uma modalidade de “capital” peculiar ao fluxo de informações que compõem os leilões especulativos eletrônicos. As análises precedentes assinalam uma classe de capital que é interpretada com “prova de conhecimento” pelo sistema, e se estabiliza como uma forma de “capital semiótico”.

Como qualquer outra informação: “as informações refletidas nos preços não estão relacionadas apenas à escassez” (Stiglitz, 2000). A hipótese do “capital semiótico” aponta para modalidades existentes de estabilização de mecanismos de mediação na forma de compostos imagéticos, diagramáticos, metafóricos e proposicionais articulados por modos de comunicação especializados e acelerados por competência computacional avançada para gerar um tipo de “informação especulativa” peculiar aos mercados eletrônicos.

O conceito de “capital semiótico”, neste contexto, aponta para uma forma de condensação do trabalho mental coletivo implícito em noções como “contêineres de metáforas” da matemática, ou “empacotamento” (*blackboxing*) e “programa de ação” na TAR, ou ainda como “cristais de substância social” em Preda (2006, p.757). Esta forma de capital se encontra implícita nos diferentes estágios de mapeamento e tradução entre os diversos sistemas semióticos que atuam na ecologia cognitiva da especulação eletrônica: por exemplo, no desenho da arquitetura dos leilões (ex.: Milgrom, 2020), no “desenho oculto” de interfaces (ex.: Teschner, 2015), ou mesmo, se encontram incipientes no desenvolvimento de novas formas de enquadramentos cognitivos (Kukreti *et al*, 2020; Mackenzie, 2003, 2009, 2018; Moere, 2004).

Vejamos o argumento de La Berge (2014, p. 107) quando postula que a chamada complexidade das finanças só se torna significativa por sua naturalidade, e dentro do contexto de sua própria historicização baseada em eventos. Sobretudo, a reorganização e contextualização de significados semelhantes são também necessárias para a abstração financeira.

Embora a abstração raramente forneça um método quando é utilizada nas críticas contemporâneas às finanças, ela era um problema metodológico para Marx, que repetidamente procurou categorizar o que torna o concreto concreto, o abstrato abstrato, e em quais desses níveis qualquer investigação teórica deveria iniciar. Os riscos são sedutores por sua simplicidade. Se começarmos com um conceito demasiado abstrato para orientar nossa investigação, então impediremos nosso próprio acesso ao mundo cotidiano, o material e perceptível. Se começarmos com um termo demasiado concreto, então pode ser impossível compreender a sua organização dentro de uma totalidade social mais ampla (La Berge, 2014, p. 97, nossa tradução).

A “finança”, então, deve ser abordada de uma maneira que seja simultaneamente concreta e abstrata, e ambas as dimensões devem se mostrar produtivas. Para Marx, na seção sobre a produção do capital no *Grundrisse* (1857-1858), o concreto é um resultado metabolizado, e o abstrato uma instituição social capaz de conduzir ao concreto (La Berge, 2014, p. 97):

O conceito concreto é concreto porque é uma síntese de muitas definições, representando assim a unidade de diversos aspectos. Aparece, portanto, no raciocínio como um resumo, um resultado, e não como um ponto de partida. [Em sentido contrário], como regra, as abstrações mais gerais somente surgem em meio ao desenvolvimento concreto mais rico, onde uma coisa aparece como comum a muitos, a todos (Marx [2011] *apud* La Berge, 2014, p. 97, nossa tradução).

Lakoff e Núñez (2000, p. 98) explicam que enquadramentos cognitivos funcionam no nível geral dentro de sistemas conceituais humanos. Eles especificam papéis gerais que podem ser preenchidos por membros da categoria. Desta forma, o cálculo, que é a coluna vertebral da matemática, foi cuidadosamente elaborado para a consistência geral, enquanto a estrutura algorítmica da aritmética foi cuidadosamente reunida para espelhar o processo racional e para ser utilizável quando estes processos são desativados (Lakoff; Núñez, 2000, p. 98).

Nas formas mais avançadas de matemática, mecanismos cognitivos adicionais entram em quadro. Os mais destacados são (Lakoff; Núñez, 2000, p. 99-100): (i) metáforas de ligação, que conceituam um domínio da matemática em outro, (ii) metáforas de arimetização — um caso especial de metáforas de ligação, aquelas que conceituam ideias de um domínio da matemática em termos aritméticos; (iii) metáforas fundacionais — que escolhem um domínio da matemática (por exemplo teoria de conjuntos ou teoria das categorias) como fundamental e, via metáfora, “reduz” outros ramos da matemática àquele ramo. Estes

resultados se mesclam com descobertas sobre outros sistemas de conceituação em geral (Lakoff; Núñez, 2000, p. 99-100):

Metáforas conceituais compartilham a mesma estrutura e são parte do nosso sistema de pensamento. A função fundamental é permitir que o raciocínio sobre um domínio abstrato utilize a estrutura de um domínio mais concreto, de um domínio fonte para um domínio alvo. A estrutura de esquema-imagem é preservada por mapeamentos de metáforas conceituais. [...] Uma enorme quantidade de raciocínios correntes no dia a dia resulta destes mapeamentos entre domínios. Na verdade, a maioria das inferências lógicas são, de fato, mapeamentos espaciais mapeados em domínios lógicos abstratos. Uma metáfora corrente é que categorias são como contêineres (Lakoff; Núñez, 2000, p. 43).

Metáforas conceituais não apenas mapeiam elementos preexistentes do domínio fonte no domínio alvo. Elas também podem introduzir novos elementos no domínio alvo. O fato de que metáforas podem introduzir elementos no domínio alvo é extremamente importante em matemática (Lakoff; Núñez, 2000, p. 45-46). O domínio fonte (*container*) funciona como uma região fechada do espaço, e o domínio alvo são categorias. Objetos dentro de uma região, membros de uma categoria; uma região contida por outra, uma subcategoria de uma categoria maior (Lakoff; Núñez, 2000, p. 43).

Na perspectiva cognitiva, classes intuitivas são contêineres de metáforas conceituais, caracterizados cognitivamente por mapeamentos metafóricos: uma metáfora de base (*grounding*), e classes de contêineres de metáforas (Lakoff; Núñez, 2000, p. 123-125): “Aristóteles definiu uma classe como um predicado. O membro de uma classe é uma entidade à qual o predicado se aplica. [Em] Boole o número é uma classe, a adição é união, a multiplicação é interseção; e esta é uma metáfora de ligação, não de base”.

As noções de “cristalizações”, ou encapsulamentos, ou “programas de ação”, quando projetadas na teoria das inferências, fundamentada no quadro triádico da comunicação da forma e de hábitos aliados a proposições aciona o conceito de hábito e nos conduz à noção de “capital semiótico”. O hábito integra o elemento estrutural da mente, e caracteriza as categorias da Terceiridade, juntamente com continuidade, generalidade, contiguidade, lei; por vezes é sinônimo destas, por vezes um subtipo.

Se nos voltamos para o mecanismo de inferências no quadro da semiótica madura de Peirce, é crucial a compreensão das noções associadas à Terceiridade e ao modo em que elas se relacionam. Já nos escritos de Peirce de 1866, os hábitos aparecem como um dos três elementos básicos da mente, e a serem introduzidos como categorias em "Uma Nova Lista" no ano seguinte (Stjernfelt, 2016, p. 2).

Neste quadro se consideram três tipos de inferência: (i) inferência intelectual com suas três variedades hipótese, indução e dedução; (ii) juízos sobre sensações, emoções e movimentos instintivos, que são hipóteses cujos predicados não são analisados na compreensão; e (iii), hábitos, que são induções cujos objetos não são analisados em extensão.

Esta divisão leva a três elementos da consciência: (i) sentimentos ou elementos de compreensão; (ii) esforços ou elementos de extensão; e (iii) noções ou elementos de informação, que é a união de extensão e compreensão. Aqui, as três categorias estão, portanto, intimamente ligadas à extensão e intensão (com “s”) de proposições que servem como conclusões a inferências (Stjernfelt, 2016, p. 2). Os hábitos estão, assim, aliados às proposições: a) são inferidos a partir de induções vagas; b) sua informação é o que é fornecido pelas proposições. Extensão e Intensão sendo independentes nas proposições, o produto dos dois é tomado para formar as informações que eles carregam. As inferências legitimadas pelo ganho financeiro conduzem ao surgimento do “capital semiótico especulativo”.

É importante ressaltar que o hábito integra o elemento estrutural da mente. No entanto, se está realmente presente em todos os momentos, em que tipo e grau de consciência é uma questão controversa. [...] Entretanto, a noção de hábito continuará, durante o desenvolvimento de Peirce, a aparecer como um dos principais e regulares meios de caracterização da categoria da Terceiridade, juntamente com a continuidade, a generalidade, a lei, etc., das quais é por vezes um sinônimo, outras vezes um subtipo (Stjernfelt, 2016, p. 2).

Os artefatos cognitivos introduzidos por experimentos como os de Kukreti *et al.* (2020) e Moere (2004), levando em conta o caráter proposicional e reflexivo dos fluxos de dados especulativos, demonstraram o modo como as relações de Legi-signos Símbólicos Dicientes têm o potencial de capturar o capital semiótico nas relações da ecologia especulativa. Quando as formas proposicionais desta classe de artefato são “legitimadas” como interpretação do seu Objeto, uma lei (ganho especulativo), tendem a se consolidar como “capital semiótico especulativo”.

Arnellos *et al.* (2003) enfatizam, assim como Stjernfelt (2007a), que, na doutrina peirceana, o Signo é necessariamente concebido em uma relação triádica irreduzível, e só é um Signo genuíno se for interpretado como tal. Sustentam, assim, que, se examinarmos como um Signo se constitui em um Signo genuíno fica demonstrada a correspondência necessária entre o processo semiótico entre Signos e sistemas, ou sistemas de Signos (também como concebido na constituição do “objeto experiencial” de Husserl).

No quadro teórico proposto por Arnellos *et al.* (2003), sistemas inclusivos apoiam a emergência de estruturas de significado a partir da interação semiótica de sistemas cognitivos auto-organizados em termos dos seus principais componentes e das suas relações. Até agora, a composição e o processamento de significados em sistemas de informação artificiais haviam sido vistos como processos algorítmicos locais e distribuídos meramente baseados em regras, ou por processos puramente dinâmicos de auto-organização (Arnellos *et al.*, 2003). Estas abordagens diferem devido ao fato de que a primeira aceita a necessidade de representações vistas como sequências de símbolos sendo manipuladas por regras *a priori* dadas externamente, enquanto a última tenta compreender os sistemas cognitivos a partir da perspectiva da sua dinâmica e, ao mesmo tempo, manter uma postura não computacional e não representacional.

Para Arnellos *et al.* (2003), ambos os modelos pecam pela inadequação para lidar com os fenômenos emergentes que caracterizam os sistemas de informação complexos, uma vez que, ou processam informação com base em estruturas de significado estáticas, ou a sua variedade interna e capacidade de discriminação não podem exibir uma evolução aberta. Entretanto, estruturas de significado podem emergir num quadro comunicativo/cognitivo baseado em interação.

Desta forma, argumentam que as representações são um elemento necessário na interação baseada em significado, mas devem ser definidas com respeito ao comportamento semiótico de um sistema e no contexto de um ambiente. A produtividade do quadro debatido pode oferecer um novo impulso à concepção e implementação de sistemas de informação em evolução baseados no significado, afirmam Arnellos *et al.* (2003). A partir desta análise, é possível apontar evidências da emergência do capital semiótico como processo genuinamente dinâmico baseado em interações em uma ecologia cognitiva em evolução, e não apenas como “processos algorítmicos locais baseados em regras”.

A hipótese do “capital semiótico” relaciona conceito de “motor especulativo” proposto por Preda (2008) à noção de “informação valorizante” atuando como “relé” (Pasquinelli, 2011a, p.4) semiótico de retroalimentação na evolução da cibernética especulativa. Ao colapsar a noção de “agenciamento” da TAR à “ação do signo”, e aplicar a ótica da doutrina peirceana do signo, encontra-se a seguinte caracterização da “informação especulativa”: (i) estruturas sgnicas que se apoiam mutuamente, (ii) modos de representação; (iii) fórmulas representativas e interpretativas especializadas, (iv) ferramentas e categorias cognitivas padronizadas, (v) limites do agrupamento (regras). Ou seja, o capital semiótico especulativo pode ser descrito como um tipo de informação especulativa concreta e abstrata ao mesmo

tempo, ou seja, uma composição semiótica, que atua como “prova” de conhecimento do estado do sistema (valor) determinado pelo vetor “especulativo”.

Como expressão indicativa de outro símbolo (“valor”), é indicativo, ou Índice, de um estado de conhecimento do sistema (prova de conhecimento) gerado nas cadeias de semiose determinadas pela combinação de proposições especulativas diversas (conclusões de inferências) — regras de mercado, algoritmos de classificação e execução de ordens, cálculos estatísticos, sistemas de transmissão e recepção de sinais etc. Enquanto classe de signos que transmitem “informação relativa a uma classe universal de casos” (Santaella, 2000, p. 140), seu Interpretante Imediato só poderá ser da natureza de uma lei ou regra, pois o vetor legiformal irá apelar a seu Interpretante Dinâmico de maneira cognitiva.

Examinado os tipos de propósitos que os signos podem preencher os tipos de ideais que os levam a crescer, há três tipos de propósitos (Santaella, 2000, p.143): (i) a tendência a qualidades puras e simples, ou hábitos de sentimento, ideais por meio dos quais a conduta é interpretada, ou seja, práticos, (ii) aqueles Interpretantes Finais que têm o propósito de direcionar a conduta, e (iii) o propósito último que de um signo cognitivo, que a tendência é deliberar sobre o controle crítico, as normas críticas.

Pode-se concluir, então, que o conceito de capital semiótico especulativo, a partir do quadro teórico da semiótica triádica (O-S-I), denota uma classe de signos complexos que têm a natureza de uma lei ou regra, atuando além do simples “sentimento” ou possibilidade, pois estes signos devem representar, em camadas sucessivas de significação, um existente. Isto não quer dizer que em sua composição não estejam incluídos vetores monádicos; em especial está primazia da qualidade “especulativa”, denotada no termo “aposta” em primeira pessoa (eu “aposto”) que envolve propriedades meta-semióticas, porém deve prevalecer sua natureza normativa (Normal), pois exprime a generalidade de uma convenção, cuja validade é á luz dos princípios orientadores. Seu Objeto deve ser um símbolo, já que exprime a generalidade intelectual, uma modalidade de inteligência, estabelecida em hábito no sistema de signos.

9 CONCLUSÕES

Na segunda metade da década de 1970, o acesso ampliado e a massificação da participação de investidores em mercados de ações, o que alguns chamaram de “socialização das finanças”, começa a tomar forma. Na década de 1990, com a explosão da Internet e da negociação eletrônica (*on line trading*), houve um novo incremento acelerado de participantes e formas de participação. Durante o *crash* decorrente da pandemia do Covid-19 em 2019, as corretoras de IA foram responsáveis por manter os movimentos especulativos nas bolsas de valores. Os algoritmos de negociação executavam operações de compra e venda nos pregões eletrônicos lado a lado a uma multidão de pequenos investidores utilizando aparelhos de telefonia móvel.

Não é controverso afirmar que as notórias metáforas linguísticas são vetores essenciais da composição dos movimentos especulativos. Ao examinar o processo especulativo, fica evidente a continuada elaboração de novas composições diagramáticas e metafóricas, sejam elas linguísticas, visuais, ou matemáticas, com o objetivo de mapeamento do sistema de interpretação dos seus microestados. A composição do écran de negociação, onde tem lugar interações interpretativas entre mecanismos e operadores, é análoga à composição da tela pictórica produzida pelo artista com sua diversidade de pinceis e tintas sobre diferentes suportes, entre eles alguns tradicionais, como o estuco, a madeira e o tecido.

A investigação do conceito de capital no domínio semiótico oferece amplas possibilidades de novas associações, interpretações e analogias. Este fato resulta na possibilidade de estender os efeitos da mediação semiótica além da simples observação, ou “leitura” das imagens projetadas em um écran como “espelho” do mercado. A mediação no écran de negociação, na perspectiva semiótica, é análoga à interação do artista com a tela pictórica levando aos efeitos da ação especulativa, um contínuo entre cadeias sógnicas — Objeto-Signo-Interpretante.

Em mercados eletrônicos, embora geograficamente dispersos, os *traders* são orientados uns aos outros por padrões de relacionamento e coordenação que são globais e, ao mesmo tempo, microssociais. Desvinculados de configurações locais, e sem as interações humanas presenciais características dos antigos leilões, o ambiente eletrônico interconecta de forma peculiar os diversos sistemas semióticos e os operadores ou *traders*. O exame da complexidade cibernética, dos paradoxos da representação, e a análise do estatuto dos operadores, na presente tese, buscou identificar a ação de mecanismos semióticos característicos da especulação eletrônica utilizando um quadro teórico integrador.

A P&D das técnicas e tecnologias de visualização demonstra o modo como as plataformas de negociação combinam a ação visual ao complexo cibernético. Enquanto as formulações tecnológicas de sistemas computacionais simulam *traders* humanos utilizando algoritmos programados para a decisão operacional de compra/venda, as categorias da cibernética especializada entre “operadores de processamento” e “operadores de transformação”, ou seja, os processos de interação sígnica e retro-alimentação da informação especializada, fornecem os fundamentos para a proposição, na presente tese, do conceito geral de “operadores” atuando em uma ecologia especulativa. A cibernética especulativa abriga distintas classes de entidades, porém todas operam a manipulação de signos no processo de comunicação especulativa.

O conceito de “motor do processo especulativo” caracteriza uma composição peculiar do modo de evolução das mediações semióticas com efeitos na composição da forma de organização sociotécnica dos mercados especulativos financeiros: estruturas temporais que se reforçam mutuamente, modos de visualização, modelos de linguagens representacionais e interpretativas especializadas, ferramentas e categorias cognitivas padronizadas, e limites do agrupamento.

Sobretudo, a noção retroalimentação é chave para a caracterização da heurística especulativa utilizada pelo *trader*, seja ele um operador humano ou um algoritmo processador de HFT's, visando os efeitos de composições semióticas especializadas que são geneticamente diversas — composições algorítmicas, analogias geométricas, e metáforas linguísticas —, qual sejam, fórmulas matemáticas, composições diagramáticas, ou regras de interlocução verbal, aceleradas pelo processamento digital de sinais eletro-eletrônicos. Os experimentos cognitivos empregados consistem em contínuos mapeamentos, traduções e cálculos para a modelagem de feixes de proposições semióticas dirigidas à aposta especulativa.

Viu-se que a evolução dos processos semióticos especulativos tende à consolidação de hábitos, ou leis, em uma episteme preditiva peculiar ao ecossistema especulativo. A episteme preditiva é uma forma de enquadramento matemático da ação especulativa, a “aposta”, e atua para modelar o “espaço de problema” onde a cognição é situada. Observam-se, neste caso, operações cognitivas submetidas a vetores interpretativos característicos que modulam, ou orientam, os horizontes de inferências submetidos à ação do capital semiótico, na sua forma de processo sígnico. No ambiente semiótico, observado em um quadro multinível, o nível superior atua como condição de fronteira, ao agir para constranger a evolução das cadeias sígnicas ou potencialidades iniciais do nível inferior. A episteme antecipatória, quando esta

determina Interpretantes de forma meta-semiótica, reintroduz o vetor de experiência colateral no sistema.

Na ecologia cognitiva eletrônica, o processo de interação entre “operadores” tende à estabilização de modos de semiotização especializados. Quando o trabalho mental coletivo é capturado por hábitos semióticos persistentes, é possível observar a emergência de uma modalidade de “capital semiótico” que atua como mecanismo mais ou menos rígido de determinação sígnica de Interpretantes — que inclui modelos de exploração de signos característicos e regras computadorizadas (protocolos digitais e sistemas de códigos) que “*governam os tipos de mensagens permitidas e os meios pelas quais essas mensagens são traduzidas em compra/venda*” (Domowitz, 1993, p. 607, nossa tradução, nossa ênfase).

Esta modalidade de “captura” dos Interpretantes é o que chamamos “capital semiótico”. Os exemplares de técnicas e tecnologias examinados na presente investigação, e a complexidade das generalizações exigidas pelo sinequismo semiótico, fundamentado no quadro teórico proposto, demonstram a propriedade da descrição dos mercados especulativos eletrônicos como uma ecologia cognitiva composta por operadores interagindo com mecanismos estruturais em eventos semióticos especulativos.

Os exemplos de artefatos cognitivos com propósito especulativo introduzidos por experimentos como os de Kukreti *et al.* (2020) e Moere (2004) demonstraram o modo como a introdução de novas composições de Legi-signos Argumentais Simbólicos, inseridos na ecologia dos sistemas especulativos como forma de significação da informação especulativa, atuam nos processos de simbolização dos mercados e têm o potencial de se desenvolver em tipos de “capital semiótico especulativo”, cujos *tokens* são negociados no sistema, sempre que as técnicas heurísticas (combinações de classes de signos) se estabilizem como “hábito” (formas de indução cujos objetos não são analisados em extensão), tendo em vista o caráter reflexivo dos fluxos de signos especulativos.

As formas características do trânsito semiótico implícitas nos artefatos cognitivos de manipulação da informação especulativa desenvolvidos pela tecnociência da especulação financeira eletrônica são um exemplo da forma especializada de composição heurística com propósito especulativo. A noção de “estado de dados” permite o exame dos processos semióticos entre sistemas sígnicos em um nível focal inserido em um contexto multinível.

O modo ecológico de compreensão da cibernética especulativa permite colapsar o conceito de “organismos”, da teoria da paisagem semiótica no contexto biosemiótico, em uma categoria geral de “corpos”, que inclui entes humanos e não-humanos no mesmo contexto de eventos semióticos especulativos, nos quais entes percebem e interpretam o sistema e agem

dirigidos a um mesmo propósito (especulativo). Considera-se, nesta ecologia, a categoria de operadores, dividida em duas classes, aqueles que criam novos tipos de conjuntos de dados, e aqueles que não alteram as estruturas subjacentes aos dados. Neste caso, tanto humanos quanto não-humanos podem alterar estruturas subjacentes de dados.

Neste quadro teórico, *traders* humanos (organismos boissemióticos) e algoritmos de decisão (artefatos) podem, na perspectiva de generalidade, serem caracterizados como entes interpretantes de “paisagens especulativas”. É importante lembrar, neste caso, os pontencias efeitos peculiares das múltiplas camadas de “nós ocultos”, frequentemente descritos como “obscuros”, e empregados em processos de treinamento utilizando Redes Neurais para desenvolvimento de artefatos especulativos especializados.

O levantamento das fórmulas interpretativas especializadas, assim como de exemplares das técnicas de construção e interpretação das representações da informação especulativa demonstram que não há apenas uma forma de valor capturado, ou “capital”, envolvido nas negociações em mercados eletrônicos. Por um lado está a obtenção do capital financeiro “concreto”, ou contábil, por outro, está em ação de captura de um capital “suave” (*soft*), concreto e abstrato ao mesmo tempo, o “capital semiótico”, caracterizado pelo trabalho mental coletivo próprio à ecologia cognitiva especializada na forma de capital epistêmico característico.

A partir do contexto teórico proposto, é possível apontar evidências da emergência de uma modalidade de capital semiótico como processo genuinamente dinâmico baseado em interações evolutivas da ecologia cognitiva, e não apenas como processos algorítmicos locais baseados em regras. A presente tese, desta forma, contribui para ampliação do campo de estudos da informação e da comunicação ao introduzir conceitos de informação especulativa e capital semiótico especulativo. Este quadro convida a reflexão sobre as possibilidades de qualificação da noção de “capital fictício”, utilizada na crítica da economia política, confrontada à noção de capital semiótico.

O conceito de capital semiótico especulativo mostrou-se produtivo na medida em que reúne formas de composição semiótica e seus efeitos nos modos de organização sociotécnica, assim como mecanismos de mediação sígnica decisivos que, dispersos, perderiam seu significado para a compreensão dos eventos semióticos próprios aos contextos especulativos eletrônicos. O capital semiótico especulativo atua como um “relé” semiótico de retroalimentação da informação especulativa.

Como visto, a profusão de metáforas linguísticas está em permante interação com metáforas matemáticas. A morfologia de Hipoícones Metafóricos e Legi-signos Argumentais

Simbólicos são exemplos de modos de simbolização chave na criação do capital semiótico especulativo, presente nas diferentes camadas da ecologia especulativa. Os conceitos de informação especulativa e capital semiótico especulativo podem fornecer conceitos relevantes para investigações empíricas. Ademais, o estudo pode ser aprofundado para incluir processos de mediação sógnica em ecologias especulativas diversas, como em mercados eletrônicos utilizando aplicativos móveis (compras, leilões, etc.), *tokens* não fungíveis (NFT), e em aplicativos de apostas *on line*.

REFERÊNCIAS

- ALZAMORA, Geane C. Fluxos de informação no ciberespaço – conexões emergentes. *Revista Galáxia*, São Paulo, n. 13, p. 75-88, jun. 2007.
- APPADURAI, Arjun. The ghost in the financial machine. *Public Culture*, v. 23, n. 3, p. 517-539, 2011.
- APPADURAI, Arjun. *The social life of things: commodities in cultural perspective*. Cambridge: Cambridge University Press, 1986.
- ARNELLOS, Argyris; SPYROU, Thomas; DARZENTAS, John. Towards a framework that models the emergence of meaning structures in purposeful communication environments: application in information systems. In: ANNUAL CONF. OF THE INT. SOCIETY FOR THE SYSTEMS SCIENCES, 47., 2003. [Proceedings...]. 2003.
- ARIZAMENA, L.; FIORITI, A.; WEINSCHELBAUM, F. From auction theory to market design: Paul Milgrom and Robert Wilson's contributions to economics. *Estudios Económicos*, v. 38, n. 76, p. 279-296, jan-jun. 2021.
- ATÃ, Pedro; QUEIROZ, João. Habit in semiosis: two different perspectives based on hierarchical multi-level system modeling and niche construction theory. In: WEST, D. E.; ANDERSON, M. (ed.). *Consensus on Peirce's concept of habit*. Berlim: Springer, 2016. (Studies in Applied Philosophy, Epistemology and Rational Ethics, v. 31). p. 109-120.
- BAPNA, Ravi; GOES, Paulo; Gupta, Alok; JIN, Yiwei. User heterogeneity and its impact on electronic auction market design: an empirical exploration. *Management Information Systems Quarterly*, v. 28, n. 4, 2004.
- BATESON, Gregory. *Steps towards an ecology of mind: collected essays in anthropology, psychiatry, evolution, and epistemology [1972]*. Londres: 1987.
- BEKAR, Clifford; CARLAW, Kenneth; LIPSEY, Richard. General purpose technologies in theory, application and controversy: a review. *Journal of Evolution Economics*, v. 28, p. 1005-1033, 2018.
- BELLUZZO, Luiz Gonzaga. *O capital e suas metamorfoses*. São Paulo: Unesp, 2013.
- BERARDI, Franco. *Precarious rhapsody: semiocapitalism and the pathologies of the post-alpha generation*. Londres: Minor Compositions, 2009.
- BERGMAN, Mats. Experience, purpose, and the value of vagueness: on C. S. Peirce's contribution to the philosophy of communication. *Communication Theory*, v. 19, p. 248-27, 2009.
- BERGMAN, Mats; GAVA, Gabriele. Introduction: Peirce's rhetoric and methodetic. *Semiotica*, v. 220, p. 217-219, 2018.

BERGMAN, Mats. Reflections on the role of the communicative sign in semeiotic. *Transactions of the Charles S. Peirce Society*, v. 26, n. 2, p. 225-254, 2000.

BHANDARI, Avishek. *A wavelet analysis of inter-dependence, contagion and long memory among global equity markets*. 2017. Thesis (Doctor of Philosophy in Economics) - University of Hyderabad Central, Gachibowli, Hyderabad, 2017.

BIRCH, Kean. Automated Neoliberalism? Bureaucracy and the organization of markets in technoscientific capitalism. *New Formations*, v. 2020, n. 100-101, 2020. Disponível em: <https://journals.lwbooks.co.uk/newformations/vol-2020-issue-100/>. Acesso em: 30 ago. 2021.

BORCH, Christian. High-frequency trading, algorithmic finance and the flash crash: reflections on eventalization. *Economy and Society*, v. 45, n. 3-4, p. 350-378, jan. 2016.

BOROVKOVA, Svetlana; TSIAMAS, Ioannis. An ensemble of LSTM neural networks for high-frequency stock market classification. *Journal of Forecasting*, 2019.

BRADESCO. *Apostila de análise gráfica*. Disponível em: https://www.bradesco.com.br/BradescoCorretora/static_files/portal/files/gdc/Apostila_AnaliseGrafica.pdf. Acesso em: 23 mar. 2020.

BOYD-BARRETT, Oliver. News agencies majors: ownership, control and influence reevaluated. *Journal of Global Mass Communication*, v. 1, n. 1/2, p. 57-70, 2008.

BOYD-BARRETT, Oliver; RANTANEN, Terhi. *The globalization of news*. Londres: Sage Publications, 1998.

BOYD-BARRETT, Oliver. *UNESCO Report of the workshop on the news agencies in the era of the internet*. Paris: UNESCO, 2001.

BRIER, Søren. Bateson and Peirce on the pattern that connects and the sacred. In: HOFFMEYER, J. (ed.). *A Legacy for Living Systems: Gregory Bateson as a precursor for biosemiotic thinking*. Londres: Springer Verlag, 2008. (Biosemiotics, 2). p. 229-255.

BRIER, Søren. Cybersemiotics and the question of knowledge. In: DODIG-CRNKOVIC, Gordana; BURGIN, Mark (ed.). *Essays on scientific and philosophical understanding of foundations of Information and Computation*. Los Angeles: World Scientific Publishing Co, 2011. (World Scientific Series in Information Studies, 2). p. 1-34.

BRIER, Søren. *Cybersemiotics, why information is not enough: a trans-disciplinary approach to information, cognition and communication studies, through an integration of Niklas Luhmann's communication theory with C. S. Peirce's Semiotics*. 2006. Disponível em: https://www.infoamerica.org/teoria_articulos/luhmann02.pdf. Acesso em: 01 maio 2019.

BRIER, Søren; JOSLYN, Cliff. What does it take to produce interpretation? Informational, Peircean and code-semiotic views on Biosemiotics. *Biosemiotics*, v. 6, p. 143-159, 2013.

BUEHLER, Hans; GONON, Lukas; TEICHMANN, Josef; WOOD, Ben. Deep hedging: hedging derivatives under generic market frictions using reinforcement learning-machine

learning version. *Swiss Finance Institute Research Paper Series*, v. 19, n. 80, 2019. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1802.03042.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2022.

CALLON, Michel; MUNIESA, Fabian. Peripheral vision: economic markets as calculative collective devices. *Organization Studies*, Londres, v. 26, n. 8. p. 1229–1250, 2005.

CAMPBELL-KELLY, Martin; ASPRAY, William. *Computer: a history of the information machine*. New York: Basic Books, 1996.

CHI, Ed H. A taxonomy of visualization techniques using the data state reference model. In: IEEE SYMPOSIUM OF INFORMATION VISUALIZATION, Salt Lake City, 2000. [Proceedings...]. Salt Lake City, 2000. p. 69-75. Disponível em: <http://www.cs.kent.edu/~jmaletic/softvis/papers/chi00.pdf>. Acesso em: 06 set. 2021.

CMC. *Crypto-Assets and Exchanges Listings*. Disponível em: <https://support.coinmarketcap.com/hc/en-us/articles/360043659351-Listings-Criteria>. Acesso em: 25 abr. 2023.

COHEN, Naftali; BALCH, Tucker; VELOSO, Manuela. The Effect of Visual Design in Image Classification. *arXiv*, 20 ago. 2019a. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1907.09567>. Acesso em: 24 mar. 2020.

COHEN, Naftali; BALCH, Tucker; VELOSO, Manuela. Trading via image classification. *arXiv*, 23 jul. 2019. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1907.10046>. Acesso em: 24 mar. 2020.

COLAPIETRO, Vincent. *Peirce's Approach to the Self: a semiotic perspective on human subjectivity*. Albany: State of New York University Press, 1989.

COLAPIETRO, Vincent. Peirce's pragmatist portrait of deliberative rationality. *Cognitio*, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 13-32, jan./jun. 2017.

COPELAND, Michael. What's the difference between deep learning training and inference? *NVIDIA* (blog), ago. 2016. Disponível em: <https://blogs.nvidia.com/blog/2016/08/22/difference-deep-learning-training-inference-ai/>. Acesso em: 27 out. 2020.

CORATELLI, Giorgio; GALOFARO, Francesco; MONTANARI, Federico. Introduction on semiotics of economic discourse. *Ocula16*, dez. 2015.

CRUMP, Thomas. *The anthropology of numbers* [1990]. Cambridge: University of Cambridge, 1994.

DECAMBRE, Mark. The Dow is on pace for its worst month since the Great Depression. *Market Watch*, 23 mar. 2020.

DAVIS, Aron. The limits of metrological performativity: valuing equities in the London Stock Exchange. *Competition & Change*, v. 10, n. 1, p. 3-21, mar. 2006.

DE LA MAZA, Cristobal; DAVIS, Alex; GONZALEZ, Cleotilde; AZEVEDO, Inês M. L. A graph-based model to discover preference structure from choice data. In: ANNUAL MEETING OF THE COGNITIVE SCIENCE SOCIETY, 40., 2018, Madison. *Proceedings [...]*. Cognitive Science Society, 2019. p. 1616-1621. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/328172897_A_graph-based_model_to_discover_preference_structure_from_choice_data. Acesso em: 12 mar. 2022.

DEWEY, John. Theory of valuation. In: NEURATH, Otto (ed.). *International Encyclopedia of Unified Science*. Chicago: University of Chicago Press, 1939. v. 2. p. 1-66.

DOJI STAR FOUR. *Doji Star Four gráficos*. Rio de Janeiro.

DOMINGOS, Adenil Alfeu. Variencência e evolução evolucionista, segundo Peirce. In: SILVA, Alexandre Rocha; NACAGAWA, Regiane Miranda de Oliveira (org.). *Semiótica da Comunicação*. São Paulo: INTERCOM, 2013. p. 120-140.

DOMOWITZ; Ian. A taxonomy of automated trade execution systems. *Journal of International Money and Finance*, v. 12, p. 607-631, 1993.

DOWBOR, Ladislau. *A era do capital improdutivo*. São Paulo: Outras Palavras; Autonomia Literária, 2017.

DOWBOR, Ladislau. Entrevista a Paulo Moreira Leite. *Brasil 247*, 4 dez. 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=16uwLybLFvI>. Acesso em 4 dez. 2018.

DOWNES, John; GOODMAN, Jordan Elliott. *Dicionário de Termos Financeiros e de Investimento*. Trad. Ana Rocha Tradutores Associados. São Paulo: Nobel, 1993.

DUARTE, Rodrigo (Org.). *O belo autônomo: textos clássicos de estética*. Belo Horizonte: Autêntica; Crisálida, 2017.

ESPIRIDIDÃO, Maria Cleidejane. Invisible giant in broadcast journalism: news agencies and the global news ecosystem. *Brazilian Journalism Research*, v. 7, n. 1, p. 104–127, 2011.

EL-HANI, Charbel N.; PEREIRA, Antonio M. Notas sobre percepção e interpretação em ciência. *Revista USP*, São Paulo, n. 40, p. 148-159. mar./maio, 2001.

EVENSEN, Bruce J. Dow Charles Henry. In: AMERICAN NATIONAL BIOGRAPHY ONLINE. Disponível em: <http://www.anb.org/articles/16/16-03537.html>. Acesso em: 5 maio 2014.

FARIAS, Priscila L. Semiótica e Cognição: Os conceitos de hábito e mudança de hábito em C. S. Peirce. *Revista Eletrônica de Informação e Cognição*, v.1, n.1, p.12-16, 1999.

FARIAS, Priscila Lena. *Sign Design, ou o design dos signos: a construção de diagramas dinâmicos das classes de signos de C. S. Peirce*. 2001. Tese (Doutorado em Comunicação e Semiótica) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2002.

FARIAS, Priscila; QUEIROZ, João. Images, diagrams, and metaphors: Hypoicons in the context of Peirce's sixty-six fold classification of signs. *Semiótica*, v. 1, n. 4, p. 1-21, 2006.

FARINA, Almo; BOGAERTB, Jan; SCHIPANIA, Ileana. Cognitive landscape and information: new perspectives to investigate the ecological complexity. *BioSystems*, n. 79, p. 235-240, 2005.

FARINA, Almo; BELGRANO, Andrea. The eco-field: a new paradigm for landscape ecology. *Ecology Research*, v. 19, p. 107-110, 2004.

FERREIRA, Gonçalo. *Livro da bolsa: introdução à análise técnica*. 2011. v. 1.

FEYERABEND, Paul K. *Contra o método*. Trad. Cezar Augusto Mortal). São Paulo: Unesp, 2011.

FOURIE, Pieter J. An examination of the value of the concept of the "semiosphere" in the study of mass communication: testing the value and feasibility of a proposed research project. *Razón y Palabra*, v. 15, n. 72, maio/jul. 2010.

FUNDING UNIVERSE. *International directory of company histories*. Disponível em: <http://www.fundinguniverse.com/company-histories/dow-jones-company-inc-history/>. Acesso em: 26 ago. 2014.

GALIMBERTI, Umberto. O ser humano na Era da Técnica. Tradução: Sandra Dall'Onder. *Cadernos IHU Ideias*. Instituto Humanitas Unisinos, ano 13, v. 13, n. 218, 2015.

GEMAYEL, R.; PREDA, A. Does a scopic regime produce conformism? Herding behavior among trade leaders on social trading platforms. *European Journal of Finance*, v. 24, n. 14, p. 1144-1175, 2018.

GOLD, Howard. Low-information 'investors' rule the stock market: at least until they lose every cent. *Market Watch*, 13 jun. 2020.

GRUSIN, Richard. Radical mediation. *Critical Inquiry*, v. 42, n. 1, p. 124-148, out. 2015.

HENNION, Antoine; MUECKE, Stephen. From ANT to pragmatism: a journey with Bruno Latour at the CSI. *New Literary History*, v. 47, n. 2-3, p. 289-308, 2016.

HODGE, Robert; KRESS, Gunter. *Social semiotics*. Nova York: Cornell University Press, 1988.

HOFFMEYER, Jesper; STERNFELT, Frederick. The great chain of semiosis: investigating the steps in the evolution of semiotic competence. *Biosemiotics*, v. 9, p. 7-29, 2016.

HOFFMEYER, Jesper; KULL, Kalevi. Theory of signs and meaning: views from Copenhagen and Tartu. In: EMMECHE, Claus; KULL, Kalevi (ed.). *Towards a semiotic biology: life is the action of signs*. Londres: Imperial College Press, 2011. p. 263-286.

HUI, Yuk. Machine and ecology. *Angelaki: Journal of Theoretical Humanities*, v. 25, n. 4, p. 54-66, 6 ago. 2020.

HUSSERL, Edmund. *Ideias para uma fenomenologia pura e para uma filosofia fenomenológica: introdução geral à fenomenologia pura*. Aparecida: Ideias e Letras, 2006.

HUTCHINS, Edwin. Cognitive Ecology. *Topics in Cognitive Science*, v. 2, n. 4, p. 705-715, out. 2010.

HUTCHINS, Edwin. The cultural ecosystem of human cognition. *Philosophical Psychology*, v. 27, n. 1, p. 34-49, 2014.

JABAREEN, Yosef. Building a conceptual framework: philosophy, definitions, and procedure. *International Journal of Qualitative Methods*, v. 8, n. 4, p. 49-62, 2009.

JOHANSEN, Jørgen Dines. Sign structure and sign event in Saussure, Hjelmslev, and Peirce. Peirce's doctrine of signs. In: COLAPIETRO, Vincent M.; OLSHEWSKY, Thomas M. (ed.). *Theory, Applications, and Connections*. Berlin: De Gruyter Mouton, 1996. p. 329-338.

JORDÀ, Òscar. Assessing the historical role of credit: business cycles, financial crises and the legacy of Charles S. Peirce. *Federal Reserve Bank of San Francisco Working Paper Series*, v. 19 jul. 2013.

JORGE, Ana Maria Guimarães. Pensamento diagramático na semiótica dialógica de Charles S. Peirce. INTERCOM: Congresso Anual de Ciências da Comunicação, 25., 2002, Salvador. *Anais [...]*. Salvador, 2002.

JORGE, Ana Maria Guimarães. Uma releitura de “Agency” entrevisto pela consciência e propósito. *Semeiosis: semiótica e transdisciplinaridade em revista*. 1. sem. 2012. Disponível em: <http://www.semeiosis.com.br/u/54>. Acesso em: 29 out. 2017.

JORGE, Ana Maria Guimarães. VIR-PRAGMA-TUAL: predição virtual no processo preditivo. *Cognitio/Estudos*, n. 1, 2004.

KAPLAN, Michael. Iconomics: The rhetoric of speculation. *Public Culture*, v. 15, n. 3, p. 477-493, 2003.

KARPPI, Tero; CRAWFORD. Social media, financial algorithms and the hack crash. *Theory, Culture and Society*, v. 33, n. 1, p. 73-92, 2016.

KNORR CETINA, Karin; BRUEGGER, Urs. Global microstructures: the virtual societies of financial markets. *American Journal of Sociology*, v. 107, n. 4, p. 905-950, jan. 2002b.

KNORR CETINA, Karin. BRUEGGER, Urs. Inhabiting technology: the global lifeform of financial markets. *Current Sociology*, International Sociological Association, v. 50, n. 3, p. 389-405, maio 2002a.

KNORR CETINA, Karin. BRUEGGER, Urs. The market as an object of attachment: exploring postsocial relations in financial markets. *Canadian Journal of Sociology*, v. 25, n. 2, p. 141-68, 2000.

KNORR CETINA, Karin; BRUEGGER, Urs. Transparency regimes and management by content in global organizations: the case of institutional currency trading. *Journal of Knowledge Management*, v. 5, n. 2, p. 180-194, 2001.

KNORR CETINA, Karin; PREDA, Alex. The temporalization of financial markets: from network to flow. *Theory, Culture & Society*, Nottingham, v. 24, n. 7-8, p. 116–138, 2007.

KIRSH, David. Problem solving and situated cognition. In: ROBBINS, P; AYDEDE, M. (ed.). *The Cambridge Handbook of Situated Cognition*. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. p. 264-306.

KIRSH, David. Thinking with external representation. *AI and Society*, v. 25, p. 441-454, 2010.

KOCKELMAN, Paul. Agency: the relation between meaning, power, and knowledge. *Current Anthropology*, v. 48, n. 3, p. 375-401, jun. 2007.

KOROBILIS, Dimitris; PATTENUZZO, Davide. Machine Learning Econometrics: Bayesian algorithms and methods. *arXiv*, 23 abr. 2020a. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2004.11486>. Acesso em: 2020.

KOROBILIS, Dimitris. High-dimensional macroeconomic forecasting using message passing algorithms. *arXiv*, 23 abr. 2020b. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/2004.11485>. Acesso em: 2020.

KUKRETI, Vishwas; PHARASI, Hirdesh K.; GUPTA, Priya; KUMAR, Sunil. A perspective on correlation-based financial networks and entropy measures. *Frontiers in Physics*, v. 8, 2020.

KULL, Kalevi. Advancements in biosemiotics: where we are now in discovering the basic mechanism of meaning-making. In: RATTASEPP, Silver; BENNETT, Tyler (ed.). *Gatherings in biosemiotics*. Tartu: Tartu University Press, 2012. p.11-24. (Tartu Semiotics Library, 11)

KULL, Kalevi; EMMECHE, Claus; HOFFMEYER, Jesper. Why biosemiotics?: an introduction to our view on the biology of life itself. In: EMMECHE, Claus; KULL, Kalevi (ed.). *Towards a semiotic biology: life is the action of signs*. Londres: Imperial College Press, 2011. p. 1-21.

LA BERGE, Leigh Claire. The rules of abstraction: methods and discourses of finance. *Radical History Review*, n. 118, p.93-112, 2014.

LAKOFF, George; NÚÑEZ, Rafael, E. *Where mathematics comes from: how embodied mind brings mathematics into being*. Nova York: Basic Books, 2000.

LATOUR, Bruno. *On some of the affects of capitalism* (for discussion only). Lecture given at the Royal Academy. Copenhagen, 26 fev. 2014.

LATOUR, Bruno. On technical mediation: philosophy, sociology, geneology. *Common Knowledge*, v. 3, n. 2, p. 29-64, 1994.

LATOUR, Bruno. Visualization and cognition: drawing things together [1985]. *Knowledge and Society: Studies in the Sociology of Culture Past and Present*, v. 6, p. 1-40, 1986.

LAW, John. *Actor Network Theory and Material Semiotics*, versão de 25, abr. 2007, Disponível em:
<<http://www.heterogeneities.net/publications/Law2007ANTandMaterialSemiotics.pdf>>. Acesso em: 21 abr. 2021.

LAW, John. Objects and spaces. *Theory Culture & Society*, v. 19, n. 5-6, p. 91-105, 2002.

LAZZARATO, Maurizio. *Signs and Machines: capitalism and the production of subjectivity*. Trad. Joshua David Jordan. Los Angeles: Semiotext(e), 2014.

LIAMPUTTONG, Pranee; EZZI, D. Methodological frameworks and sampling in qualitative research. Part I: Background to Qualitative Research. In: _____. *Qualitative Research Methods*. South Melbourne: Oxford University Press, 2005.

LINDSTRÖM, Kati; KULL, Kalevi; PALANG, Hannes. Landscape semiotics: contribution to culture theory. In: LANG, V.; KULL, K. (ed.). *Estonian approaches to culture theory*. Tartu: University of Tartu Press, 2014. v. 4. p. 110-132.

LEE, Justine. Wall Street urges shock-and-awe stimulus to end market bleeding. *Bloomberg*, n. 9, mar. 2020.

MACKENZIE, Donald. *A sociology of algorithms: high-frequency trading and the shaping of markets (first draft)*, fev. 2014. Disponível em:
https://www.maxpo.eu/Downloads/Paper_DonaldMacKenzie.pdf. Acesso em: 02 mar. 2023.

MACKENZIE, Donald; MILO, Y. Constructing a market, performing theory: the historical sociology of a financial derivatives exchange. *American Journal of Sociology*, v. 109, n. 1, p. 29-55, 2003.

MACKENZIE, Donald. Is economics performative? Option theory and the construction of derivatives markets. *Journal of the History of Economic Thought*, v. 28, n.1, p. 29-55, 2009.

MACKENZIE, Donald. Material signals: a historical sociology of high-frequency trading. *American Journal of Sociology*, v. 123, n. 6, p. 1635–1683, maio 2018.

MACKENZIE, Donald. The war among algorithms. *Berfrois*, abr. 2021. Disponível em:
<https://www.berfrois.com/2021/04/donald-mackenzie-trading-faster>. Acesso em: 02 mar. 2023.

MARAZZI, Christian. *Capital and language: from the new economy to the war economy* Trad. Gregory Conti. Los Angeles: Semiotext(e), 2008.

MARQUEZ, Marcelo Pimenta. *Platão, pensador da diferença: uma leitura do Sofista*. Belo Horizonte: UFMG, 2006.

MARX, Karl. *Contribuição à crítica da economia política*. Trad. Florestan Fernandes. São Paulo: Expressão Popular, 2008.

- MARX, Karl. *Grundrisse* [1857-1858]. Tradução Mario Duayer; Nélio Schneider. São Paulo: Boitempo, 2011.
- MARX, Karl. *O capital: Crítica da Economia Política*. Edição de Friedrich Engels; Tradução Rubens Enderle. São Paulo: Boitempo, 2017. v. 3.
- MERRELL, Floyd. Júri Lótman, C. S. Peirce e semiose cultural. Trad. Fábio Fernandes. *Galaxia*, n. 5, p. 163-185, abr. 2003.
- MILGROM, Paul. Auction Market Design: Recent innovations. *Annual Review of Economics*, v. 19, n. 11, p. 383-405, 2019.
- MILLHOUSE, Tyler; MOSES, Melanie; MITCHELL, Melanie. Foundations of intelligence in natural and artificial systems: A Workshop Report. *arXiv*, 5 maio 2021. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2105.02198v1>. Acesso em: 20 out. 2022.
- MINTZ, André Goes. *Visualidades computacionais e a imagem-rede: reapropriações do aprendizado de máquina para o estudo de imagens em plataformas online*. 2018. Tese (Doutorado em Comunicação Social) - Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.
- MOERE, Andrew Vande. Time-varying data visualization using information flocking boids. IEEE SYMPOSIUM ON INFORMATION VISUALIZATION, 2004, Austin. [Proceedings...] Austin, 2004. p. 97-104.
- MOODY, John. *The truth about the trusts: a description and analysis of the American trust movement*. Chicago: Moody Publishing Company, 1904. Disponível em: <http://archive.org/search.php?query=the%20truth%20about%20the%20trusts%20moody>. Acesso em: 04 maio 2014.
- MUNIESA, Fabian. A flank movement in the understanding of valuation. *The Sociological Review*, v. 59, n. 2, p. 24-38, dez. 2011.
- MUNIESA, Fabian; MILLO, Yuval; CALLON, Michel. An introduction to market devices. In: CALLON, Michel; MUNIESA, Fabian; MILLO, Yuval. *Market Devices*. Malden: Blackwell Publishing, 2007.
- NADIN, Mihai. Prolegomena: What speaks in favor of an inquiry into anticipatory processes? In: ROSEN, Robert. *Anticipatory systems: philosophical, mathematical, and methodological foundations*. 2. ed. New York: Springer, 2012. v. 1.
- NESBITT, Keith V.; BARRASS, Stephen. Finding Trading Patterns in Stock Market Data. Visual Analytics. *IEEE Computer Graphics Applications*, p. 45-55, 2004.
- NISON, Steve. *Japanese Candlestick Charting Techniques: a contemporary guide to the ancient investment techniques of the far east*. New York: New York Institute of Finance, 1991.
- NOË, Alva. *Action in perception*. Cambridge: MIT Press, 2006.

NOË, Alva. *Varieties of presence*. Cambridge: Harvard University Press, 2012.

NÖTH, Winfried. From representation to thirdness and representamen to medium: evolution of Peircean key terms and topics. *Transactions of the Charles S. Peirce Society*, v. 47, n. 4, p. 445-481, 2011a.

NÖTH, Winfried. Máquinas Semióticas. *Galáxia*, n. 1, p. 51-57, São Paulo, 2001. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/index.php/galaxia/article/view/1057/694>. Acesso em: 13 jun. 2016.

NÖTH, Winfried. GURICK, Amaral. A teoria da informação de Charles S. Peirce. *Teccogs*, n. 5, p. 4-29, 2011b.

NÖTH, Winfried. O ponto cego da semiótica latouriana. *Transobjeto* (blog). 13 jun. 2014. Disponível em: <https://transobjeto.wordpress.com/2014/06/13/o-ponto-cego-da-semiotica-latouriana/>. Acesso em: 10 ago. 2021.

NYSE. In: WIKIPEDIA. Disponível em: http://en.wikipedia.org/wiki/NYSE_MKT#cite_note-7. Acesso em: 16 dez. 2014.

ORTU, Marco; VACCA, STEFANO; DESTEFANIS, Giuseppe; COVERSANO, Claudio. Cryptocurrency ecosystems and social media environments: An empirical analysis through Hawkes' models and natural language processing. *Machine Learning with Applications*, v. 7, 2022.

PALMER, Michael; BOYD-BARRETT, Oliver; RANTANEN, Tieri. Global financial news. In: BOYD-BARRETT, Oliver; RANTANEN, Terhi. *The globaliation of news*. Londres: Sage Publications, 1998. p. 61-78.

PASQUINELLI, Matteo. Four regimes of entropy: for an ecology of genetics and biomorphic media theory. *Fibre Culture Journal*, v. 17, p. 51-68, 2011a.

PASQUINELLI, Matteo. The eye of the algorithm: cognitive anthropocene and the making of the world brain. *Fall Semester*, 2014.

PAOLUCCI, Claudio. From logic of relatives to cognitive semiotics: on some unsuspected correspondences between Peirce and Structuralism. *Cognitive Semiotics*, n. 3, p. 91-103, out. 2008.

PARANÁ, Edemilson. *A finança digitalizada: capitalismo financeiro e revolução informacional*. Florianópolis: Insular, 2016.

PARANÁ, Edemilson. A finança digitalizada: informatização a serviço da mundialização financeira. *Nova Economia*, v. 28, n. 1, p. 245-272, 2018.

PARANÁ, Edemilson; NEVES, Fabrício Monteiro. Para uma crítica das sínteses propostas por Karin Knorr-Cetina e Jeffrey Alexander: uma alternativa epistemológica à integração micro-macro. *Revista Brasileira de Sociologia*, v. 5, n. 10, p. 136-162, mai/ago. 2017.

PEIRCE, Charles Sanders. Metodêutica. In: COMMENS Digital Companion to C. S. Peirce. Disponível em: <http://www.commens.org>. Acesso em: 11 nov. 2017.

PEIRCE, Charles Sanders. *Semiótica*: collected papers of Charles Sanders Peirce. Trad. J.T. Coelho Neto. São Paulo: Perspectiva, 1995.

PEIXOTO, Miriam Campolina Diniz; MARQUES, Marcelo Pimenta; REY PUENTE, Fernando. *O visível e o inteligível*: estudos sobre a percepção e o pensamento na filosofia grega antiga. Belo Horizonte: UFMG, 2012.

PETERS, Neils. Holding the strings: The role of finance in shaping Big Tech. *TNI State of Power*, 2023. Disponível em: <https://www.tni.org/files/2023-04/Holding%20the%20strings.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2023.

POELL, Thomas; NIEBORG, David; VAN DICK, José. Platformisation. *Internet Policy Review*, v. 8, n. 4, 29 nov. 2019.

PONCZEK, Sarah. The alarming rise of algorithms as heroes of the stock recovery. *Bloomberg*, 7 mai. 2020.

PRADO, Eleutério F. S. Da noção de capital financeiro. *Economia e Complexidade* (blog), 2024. Disponível em: <https://eleuterioprado.blog/2024/04/28/da-nocao-de-capital-financeiro/#more-6064>. Acesso em: 29 abr. 2024a.

PRADO, Eleutério F. S. Rentismo, novo modo de produção? *A Terra é Redonda* (blog), 2024. Disponível em: <https://aterraeredonda.com.br/rentismo-um-novo-modo-de-producao/>. Acesso em: 29 abr. 2024b.

PREDA, Alex. Financial knowledge, documents, and the structures of financial activities. *Journal of Contemporary Ethnography*, v. 31, n. 2, p. 207-239, abr. 2002.

PREDA, Alex. Socio-Technical Agency in Financial Markets: The Case of the Stock Ticker. *Social Studies of Science*, v. 36, n. 5, p. 753-782, out. 2006.

PREDA, Alex. Where do analysts come from? In: CALLON, Michel; MUNIESA, Fabian; MILLO, Yuval. *Market devices*. Malden: Blackwell Publishing, 2007. p. 40-64.

QUEIROZ, João. Linguagem, ferramentas e artefatos semióticos. In: GORSKI, Sonnia. *Anuario antropología social y cultural en Uruguay: 2009-2010*. Montevideo: Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de La Republica de Uruguay, 2010. Disponível em: https://www.academia.edu/379117/Linguagem_ferramentas_e_artefatos_semi%C3%B3ticos. Acesso em: 30 jul. 2018.

QUEIROZ, João. Peirce's ten classes of signs: modeling biosemiotic processes and systems. In: MARAN, T., et al. (ed.). *Semiotics in the wild*: essays in honour of Kalevi Kull on the occasion of his 60th birthday. Tartu: Tartu University Press, 2012. p. 55-62.

QUEIROZ, João; EL-HANI, Charbel. Downward determination in semiotic. multi-level systems. *Cybernetics and Human Knowing*, v.19, n. 1-2, p. 123-136, 2012.

QUEIROZ, João; MERRELL, Floyd. On Peirce's pragmatic notion of semiosis: a contribution for the design of meaning machines. *Minds & Machines*, v. 19, p. 129-143, 2009.

QUEIROZ, João; MERRELL, Floyd. Semiosis and pragmatism: toward a dynamic concept of meaning. *Sign Systems Studies*, v. 34, n. 1, p. 37-65, 2006.

RANSDELL, Joseph M. Kinds of determinants of semiosis. *Transactions of the Charles S. Peirce Society*, v. 49, n. 4, p. 541-552, out. 2001.

READ, Donald. *The power of news: the history of Reuters*. Oxford: Oxford University Press, 1992.

ROYAL SWEDISH ACADEMY OF SCIENCES. *The quest for the perfect auction*. Disponível em: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2020/popular-information/>. Acesso em: 03 set. 2021.

RUGGIERO, Murray A. *Cybernetic trading strategies: developing a profitable trading system with state of the art technologies*. Nova York: John Wiley & Sons, 1997.

SANTAELLA, Lúcia. A semiosfera como síntese entre físico, bio, eco e tecnosfera. In: SILVA, Alexandre Rocha; NACAGAWA, Regiane Miranda de Oliveira (org.). *Semiótica da Comunicação*. São Paulo: INTERCOM, 2013. p. 42-63.

SANTAELLA, Lúcia. *A teoria geral dos signos: como as linguagens significam as coisas*. São Paulo: Pioneira, 2000.

SANTAELLA, Lúcia. *Comunicação e pesquisa: projetos para mestrado e doutorado*. São Paulo: Hacker, 2001.

SANTAELLA; NÖTH, Winfried. *Comunicação e semiótica*. São Paulo: Hacker, 2004.

SANTAELLA, Lúcia. Matter as effete mind: Peirce's synechistic ideas on semiotic threshold. *Sign Systems Studies*, v. 29, n. 1, 2001.

SANTAELLA, Lúcia; CARDOZO, Tarcísio. O desconcertante conceito de mediação técnica em Bruno Latour. *Matrizes*, v. 9, n. 1, p. 167-185, jan./jun., 2015.

SANTAELLA, Lúcia. *Peirce's pragmatic meaning of mind and synechism*. Disponível em: https://www.pucsp.br/~lbraga/epap_peir4.htm. Acesso em: 04 mai. 2018.

SAMUEL, Jim. Information token driven machine learning for electronic markets: performance effects in behavioral financial big data analytics. *Journal of Information Systems and Technology Management*, v.14, n.3, p.371-383, set./dez. 2017.

SCHABACKER, Richard W. *Technical analysis and stock market profits: a course in forecasting [1932]*. Petersfield: Harrison House Classics, 2005.

SCHINCKUS, Christophe Schinckus. Semiotics of financial marketplace. *The Journal of Interdisciplinary Economics*, v. 22, p. 317-333, 2010.

SEUKEN, Sven; PARKES, David C.; HORVITZ, Eric; JAIN, Kamal; CZERWINSKI, Mary; TAN, Desney. Market user interface design. ACM CONFERENCE ON ELECTRONIC COMMERCE, 13., 2012, Valencia. *Proceedings [...]*. Valencia, 2012. p. 898-915.

SHANNON, Claude. A mathematical theory of communication (reprinted with corrections). *The Bell System Technical Journal*, v. 27, p. 379-423, 623-656, jul./out. 1948.

SHAROV, Alexei A. The origin of the mind. In: MARAN, T. *et al.* (ed.). *Semiotics in the Wild: essays in honour of Kalevi Kull on the occasion of his 60th birthday*Tartu: Tartu University Press, 2012. p. 63-69.

SICOLI, Mark A.; WOLFGANG, Matthew. Charles Sanders Peirce and Anthropological Theory. In: OXFORD BIBLIOGRAPHIES, 2018. Disponível em: <http://www.oxfordbibliographies.com/view/document/obo-97801997665...99766567-0187.xml?rskey=jtXFB9&result=1&q=sicoli&print#firstMatch>. Acesso em: 15 maio 2021.

SMITH, Barry. The ecological approach to information processing. In: NYÍRI, Kristóf (ed.). *Mobile Learning: Essays on Philosophy, Psychology and Education*. Wien: Passagen Verlag, 2003. p. 17-24.

SONESSON, Goren. *Infinite pragmatics: Deleuze, Peirce, and the habits of things*.

SONESSON, Göran. The domain of pictorial semiotics in Sebeok. In: SEBEOK, T. *Encyclopedic Dictionary of Semiotics*. Berlim: Mouton De Gruyter, 1994. Disponível em: https://www.academia.edu/es/2992807/Pictorial_Semiotics_in_Sebeok. Acesso em: 13 mai. 2021.

SONESSON, Göran. Verbetes. In: BOUISSAC, Paul. *Encyclopaedia of Semiotics*. Oxford: Oxford University Press, 1999. Disponível em: <http://psychology.jrank.org/collection/52/Semiotics---Signs-Symbols-Communication.html>. Acesso em: 13 mai. 2021.

SONESSON, Göran. *Why the mirror is a sign, and why the television picture is no mirror: two episodes in the critique of the iconicity*. Sweden: Lund University, Department of Semiotics. Disponível em: https://www.academia.edu/16361345/Why_the_mirror_is_a_sign_and_why_the_television_picture_is_no_mirror. Acesso em: 29 abr. 2021.

SØRENSEN, Carsten; DE REUVER, Mark; BASOLE, Rahul. Mobile platforms and ecosystems. *Journal of Information Technology*, v. 30, p. 195-197, 2015.

SPINOZA, Benedictus. *Ética*. Tradução Tomaz Tadeu. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

STANFORD UNIVERSITY. *Introduction to Cybernetics and the Design of Systems CS307A*, outono 2006. Disponível em: <https://web.stanford.edu/class/cs377a/>. Acesso em: 2022.

STJERNFELT, Frederik. Diagramas: Foco para uma epistemologia peirciana. In: QUEIROZ, João; MORAIS (org.). *A lógica de diagramas de Charles Sanders Peirce: implicações em ciência cognitiva, lógica e semiótica*. Juiz de Fora: UFJF, 2013a. p.45-77.

STJERNFELT, Frederik. Dicisigns: Peirce's semiotic doctrine of propositions. *Synthese*, v. 192, n. 4, p. 1019-1054, abr. 2015. Special Section on Peirce's Logic and Philosophy of Language.

STJERNFELT, Frederik. Forgotten twins: reason and visuality. In: KRISTENSEN, Tore; MICHELSEN, Anders; WIEGAND, Frauke (ed.) *Transvisuality*, v. 1, p. 75-86, 2013b.

STJERNFELT, Frederik. Into the picture: Husserl's picture theories and two types of pictures, 2001. In: _____. *Diagrammatology: an investigation in phenomenology, ontology, and semiotics*. Dordrecht: Springer Verlag, 2007. p. 289-320. Disponível em: <https://frederikstjernfelt.dk/Semiotics/Husserl's%20Theory%20of%20Pictures.2001%3A2007.pdf>. Acesso em: 05 out. 2021.

STJERNFELT, Frederik. Moving pictures of thought: diagrams as centerpiece of a peircean epistemology. In: _____. *Diagrammatology: an investigation in phenomenology, ontology, and semiotics*. Dordrecht: Springer Verlag, 2007. p. 86-116. Disponível em: <https://frederikstjernfelt.dk/Semiotics/Husserl's%20Theory%20of%20Pictures.2001%3A2007.pdf>. Acesso em: 05 out. 2021.

STIGLITZ, Joseph E.; The contributions of the economics of information to twentieth century economics. *Quarterly Journal of Economics*, v. 115, n. 4, p. 1441-1478, nov. 2000.

STONIER, Tom. *Information and the internal structure of the universe: an exploration into information physics*. Londres: Springer-Verlad, 1990.

STONIER, Tom. Information as a basic property of the universe. *BioSystems*, v. 38, p. 135-140, 1996.

SU, Jung-Bin. How candlestick features affect the performance of volatility forecasts: evidence from the stock market. *The European Journal of Finance*, v. 21, n. 6, p. 486-506, mai. 2015.

TESCHNER, Florian; KRANZ, Tobias T.; WEINHARDT, Christof. The impact of customizable market interfaces on trading performance. *Electronic Markets*, v. 15, p. 325-334, 2015.

THOMPSON, Grahame F. Time, trading and algorithms in financial sector security. *New Political Economy*, 2016.

THOMPSON, Peter A. Market manipulation? Applying the propaganda model in financial media reporting. *Westminster Papers in Communication and Culture*, v. 6, n. 2, p. 73-96, 2009.

THOMPSON, Peter A. Invested interests? Reflexivity, representation and reporting in financial markets. *Journalism*, Londres, v. 14, n. 2, p. 208-227, 2013.

TORY, Melanie; MÖLLER, Torsten. Rethinking visualization: a high-level taxonomy. In: IEEE SYMPOSIUM ON INFORMATION VISUALIZATION, 2004, Austin. *[Proceedings...]*. Austin: IEEE, 2004.

UNESCO. *Many voices one world: Toward a new more just and more efficient world information and communication order*. London: UNESCO, 1980.

UNESCO. *News agencies: their structure and operation*. Paris: UNESCO, 1953.

VLIEGER, Esther; LEYDESDORFF, Loet. Content analysis and the measurement of meaning: the visualization of frames in collections of messages. *The Public Journal of Semiotics*, v. 3, n. 1, p. 28-50, jun. 2011.

VICKERS, Paul; FAITH, Joe; ROSSITER, Nick. Understanding visualization: a formal approach using category theory and semiotics. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, v. 19, p. 1048-1961, jun. 2013.

WIBLE, James R. Peirce's economic model in the first Harvard lecture on pragmatism. *Transactions of the Charles S. Peirce Society: Quarterly Journal in American Philosophy*, v. 50, n. 4, p. 548-580, out. 2014.

WIBLE, James R. C. S. Peirce's theory of abductive expectations. *The European Journal of the History of Economic Thought*, v. 20, n. 1, p. 2-44, 2020.

WICT Philadelphia. *The first stock ticker debuted in New York*. Disponível em: <https://www.wictphiladelphia.org/blog/2018/did-you-know-the-first-stock-ticker-debuted-in-new-york-city-on-this-day-in-1867/>. Acesso em: out. 2023.

WIENER, Norbert. *Cybernetics or control and communication in the animal and the machine* [1948]. 2. ed. Cambridge: M.I.T. Press, 1985. 212 p.

ZIEMKIEWICS, Caroline; KOSARA, Robert. The shaping of information by visual metaphors. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, v. 14, n. 6, p. 1269-1276, 2008.