

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

Rafael Diehl

MÁQUINAS, INSCRIÇÕES E OBSERVADOR:
O problema da visualização do conhecimento numa abordagem sistêmica

Porto Alegre
2010

Rafael Diehl

MÁQUINAS, INSCRIÇÕES E OBSERVADOR:

O problema da visualização do conhecimento numa abordagem sistêmica

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para obtenção do título de Doutor em Informática na Educação.

Orientadora: Dra. Cleci Maraschin

Coorientadora: Dra. Maria Cristina Villanova Biazus

Linha de Pesquisa: Interfaces Digitais em Educação, Arte, Linguagem e Cognição

Porto Alegre

2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Carlos Alexandre Netto

Vice-Reitor: Prof. Rui Vicente Oppermann

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Prof. Aldo Bolten Lucion

Diretor do CINTED: Profa. Rosa Maria Vicari

Coordenador do PPGIE: Prof. José Valdeni de Lima

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

D559m Diehl, Rafael

Máquinas, inscrições e observador: o problema da visualização do conhecimento numa abordagem sistêmica / Rafael Diehl; orientadora: Cleci Maraschin; Coorientadora: Maria Cristina Villanova Biazus. – Porto Alegre, 2010.

130 f.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, 2010, Porto Alegre, BR-RS.

1. Inscrição. 2. Metodologia da pesquisa. 3. Observador. 4. Autorreferência. 5. Autopeiose. 6. Tecnologias da informação e comunicação - TICs. 7. Turing, Alan. I. Maraschin, Cleci. II. Biazus, Maria Cristina Villanova. III. Título.

CDU –371.694:681.3

Rafael Diehl

**MÁQUINAS, INSCRIÇÕES E OBSERVADOR:
o problema da visualização do conhecimento numa abordagem sistêmica**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para obtenção do título de Doutor em Informática na Educação.

Aprovada em 10 nov. 2010.

Profª. Dra. Cleci Maraschin– Orientadora

Profª. Dra. Maria Cristina Villanova Biazus – Coorientadora

Prof. Dr. Eliseo Berni Reategui –UFRGS

Profª. Dra. Simone Moschen Rickes – UFRGS

Prof. Dr. Daniel Queiroz Lopes – UNISINOS

A minha irmã Denise,
para quem estas inscrições não fazem sentido.

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora e amiga Cleci Maraschin, pela presença, sabedoria, ética e pelo essencial numa relação de aprendizagem: confiança.

Às agências de fomento Capes e CNPq pelo financiamento de minha formação e investimento na educação como instituição democrática.

Às amigas e companheiras de viagens, por dentro e por fora da vida acadêmica, Andrea Scisleski, Denise Yates, Vanessa Maurenre e Josiane Pawlowski, pela vivência das dores e das delícias de ser o que se é, mas com a presença essencial da amizade.

Ao grupo de pesquisa Oficinando em Rede e ao Rede de Oficinandos, pela paixão e implicação com a pesquisa e extensão que nos fazem acreditar na universidade como um lugar de descobertas e de encontros potentes.

Ao professor Francisco Tirado e aos pesquisadores do grupo GESCIT da Universidade Autônoma de Barcelona, pela acolhida.

A minha coorientadora Maria Cristina Villanova Biazus, pelo espírito congregador e divertido, essencial num espaço multidisciplinar.

Aos integrantes do NESTA, Andreia Machado, Julio Costa, Fernanda Amador, Rafael Wild, Gunther e Kizzy, pelos momentos interdisciplinares e de confraternização, que em muito enriqueceram a experiência do doutorado.

Aos *hermanos* brasileiros em Barcelona, Adriano Beiras, Marlon Xavier, Maristela Moraes e Roberta Rodrigues, pelos encontros, pelas discussões e pela prazerosa cumplicidade de ser brasileiro fora do Brasil.

A minha família em Barcelona, Veronica, Patric, Kike, Maria, Alba, Hector e Pep, por tornarem minha vida no exterior cheia de afetos, e, especialmente, ao meu amigo Angelos Dorizas, por me receber de braços abertos, antes mesmo de me conhecer.

A Gabriel Bilhalva, pelas conversas filosóficas e os livros de fenomenologia que me emprestou.

Aos meus irmãos e irmãs, Walter, Rubens, Ananda, Elisa, Thiago, Thamires e Thomas, pela descoberta de alteridades, seja no afastamento quando se era muito próximo, seja na aproximação quando se era muito distante.

A meus pais, tios e primos, por me mostrarem que as histórias de vida se organizam em torno dos sentidos, sejam eles dolorosos ou não.

E, especialmente, ao Rodrigo, meu amor e companheiro de deslocamentos, por tudo, que sequer caberia enumerar aqui.

RESUMO

Nesta tese, argumenta-se que as inscrições são a interface a partir da qual é possível considerar metodologicamente a condição de observadores na visualização do conhecimento. Para isso, considera-se os limites dos sistemas formais, a crise da representação e o modelo da Máquina de Turing como afirmações da condição encarnada do conhecer. Nesse contexto, a noção de informação mostra-se indício de uma transição paradigmática entre um modelo de conhecimento representacional, no qual a posição de um observador frente às representações não entra na configuração analisada, e um modelo sistêmico, que exige a consideração de diferentes níveis de organização e suas limitações que emergem da autorreferência. Propõe-se a noção *superfície de inscrição* para abordar a relação entre operatividades mecânicas, como a encontrada nos computadores, e o domínio consensual da linguagem que permite explicar um mundo entendido como realidade. Essa noção é forjada como um artifício teórico-metodológico para evitar, em contextos educativos e de pesquisa, a reificação de uma posição frente aos quadros explicativos que reforça dicotomias tipo natureza-cultura e deslegitima o potencial enunciativo de qualquer ser humano. O artifício é proposto em três campos de análise e legibilidade: o campo das condições técnicas das superfícies; a estabilização de uma posição de observação diante das *superfícies de inscrição*; e o contexto político do uso de tais superfícies para compartilhar e explicar.

Palavras-chave: **Inscrição. Metodologia de pesquisa. Observador. Autorreferência. Autopoiese. Tecnologia de Informação e Comunicação - TICs. Turing, Alan.**

ABSTRACT

On this thesis, we discuss that the inscriptions are the interface from which it is possible to consider the conditions of observers methodologically on the knowledge visualization; therefore, we consider the formal systems limits, the representation crisis, and the Turing Machine Model as affirmations of the embodied condition of knowledge. In this context, the notion of information proves to be an indicative of a paradigmatic shift from a representational model of knowledge, in which the position of an observer in the face of representations does not infer the configuration that was analyzed, and a systemic model, which demands consideration of different levels of organization and its limitations that emerge from self-reference. We propose the notion of *inscription surface* to tackle the relation of different kinds of mechanical operability, as the one found in computers, and the consensual domain of language that helps one to explain a world perceived as reality. This notion is forged as a theoretic-methodological stratagem to avoid, in educational and research contexts, the reification of a position related to the explanatory frameworks that reinforces dichotomies such as nature-culture and delegitimizes the enunciative potential of any human-being. The stratagem is proposed in three fields of analysis and readability: the field of technical conditions of the surfaces; a position of observation stabilization on the *inscription surfaces*, and the political context of the use of such surfaces to share and explain.

Keywords: Inscription. Research methodology. Observer. Self-reference. Autopoiesis. Information and Communication Technology - ICT. Turing, Alan.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
POSIÇÕES NA CIDADE E DIANTE DE SUPERFÍCIES	25
PERCURSO ENTRE DISCIPLINAS	34
AUTORREFERÊNCIA TIPOGRÁFICA E AUTOPOIESE	41
FORMA, SIGNIFICADO E LIMITES EM SISTEMAS FORMAIS	43
O OBSERVADOR NÃO É UM UNIVERSAL	53
AUTORREFERÊNCIA E TOTALIDADES	59
INSCRIÇÕES	61
METÁFORAS E A ONIPRESENÇA DOS SIGNOS	64
LIMITES DE UM SISTEMA DE SIGNOS	68
PRESENÇA E REPRESENTAÇÃO	73
METÁFORAS INFORMACIONAIS	79
O MODELO REPRESENTACIONAL E A METÁFORA DO TUBO	81
FORMA, MATÉRIA E OS LIMITES DA REPRESENTAÇÃO	85
INFORMAÇÃO EM SISTEMAS METAESTÁVEIS	89
ORGANIZAÇÃO DO VIVO E ABERTURA DOS SISTEMAS	92
UMA MÁQUINA ABSTRATA	96
APARÊNCIA E OPERATIVIDADES	99
UM MODELO PARA A NOÇÃO DE ALGORITMO	101
METODOLOGIA PARA SUPERFÍCIES E OPERATIVIDADES	107
SUPERFÍCIES E OPERATIVIDADES	110
O QUE FAZ UM PESQUISADOR	113
UM ARTIFÍCIO TEÓRICO-METODOLÓGICO	118
REFERÊNCIAS	127

INTRODUÇÃO

“Numa folha qualquer
Eu desenho um sol amarelo
E com cinco ou seis retas
É fácil fazer um castelo...

Corro o lápis em torno
Da mão e me dou uma luva
E se faço chover
Com dois riscos
Tenho um guarda-chuva...

Se um pinguinho de tinta
Cai num pedacinho
Azul do papel
Num instante imagino
Uma linda gaivota
A voar no céu...

Vai voando
Contornando a imensa
Curva Norte e Sul
Vou com ela
Viajando Havaí
Pequim ou Istambul
Pinto um barco a vela
Branco navegando
É tanto céu e mar
Num beijo azul...

(...)
Nessa estrada não nos cabe
Conhecer ou ver o que virá
O fim dela ninguém sabe
Bem ao certo onde vai dar
Vamos todos
Numa linda passarela
De uma aquarela
Que um dia enfim
Descolorirá...

Numa folha qualquer
Eu desenho um sol amarelo
(Que descolorirá!)
E com cinco ou seis retas
É fácil fazer um castelo
(Que descolorirá!)
Giro um simples compasso
Num círculo eu faço
O mundo
(Que descolorirá!)...”

Toquinho , Vinicius de Moraes , G.Morra e M.Fabrizio

Ler estas palavras faz com que muitos, com certeza, escutem a melodia dessa canção.

Ela nos remete também a um tipo de magia que se pode perceber nos olhos das crianças quando experimentam seus primeiros rabiscos representando um mundo cheio de novidades. Esses primeiros traços guardam uma lembrança de prazer, tanto por endereçar tais sinais a uma pessoa adulta, como pela descoberta dos limites gráficos oferecidos pelo giz-de-cera e a folha de papel. Não sei bem dizer se a magia está no endereçamento ou nas sutilezas do contato do giz com a superfície do papel, mas suspeito que é na relação entre esses dois domínios que se abre o campo fascinante das inscrições.

Escrever também se insere nesse exercício com as inscrições, talvez com outras nuances do brincar, mas não deixa de envolver um encontro entre uma materialidade como suporte, no caso presente letras sobre uma página em branco - seja da tela de um computador ou de uma folha de papel - e o domínio simbólico de compartilhamento. Tendo isso em conta, convido o leitor para um percurso de desafios de compartilhamento, pois as inscrições presentes nesta tese são a tentativa de uma comunicação que não tem nenhuma garantia de efetividade ou totalidade, mas constituem um local privilegiado no qual experiências podem encontrar algum tipo de comunicação.

O desafio de lidar com a linearidade do texto e com um interlocutor por vezes muito abstrato explicita a relação entre uma característica técnica do suporte e a modulação comunicacional produzida. Além disso, escrever uma tese é tanto enunciar em um coletivo uma maneira de entendimento de mundo como também, e talvez principalmente, uma resposta a questões que nos acompanham pela vida e que encontram uma via de expressão em nosso trabalho de pesquisa. Tesis, do grego *θέσις*, posição, posicionamento, localização, indica que tais questões se referem, antes de tudo, a nossa condição de experimentar a vida desde uma posição singular, na qual determinados problemas se impõem frente a outros e sua solução só pode ser encontrada na singularidade de nossa condição viva e na possibilidade de compartilhar simbolicamente com outras subjetividades tais problemáticas e soluções.

Este texto vai intercalar o uso da primeira pessoa do singular com a do plural como marca da tentativa de tornar nossas experiências compartilháveis com outros, o que exige uma passagem entre uma posição singular de vivência e de enunciação, suportada pelo nosso corpo vivo, e técnicas como a escrita, onde essa posição necessita ser articulada com uma permanência e a pressuposição de alteridade para poder ser comunicativa. Sei que a linguagem científica nos acostumou a utilizar um sujeito impessoal ou neutro, mas como esta tese trata justamente de graus de objetividade e compartilhamento traremos para o debate essas nuances da comunicação escrita. Tais variações no foco narrativo servirão também para deixar mais presente o que é o objeto desta tese, ou seja, justamente este espaço onde encontramos inscrições numa superfície e um leitor, no caso presente você, que é capaz de ler estas palavras e suscitar experiências que, certamente, me escapam em sua totalidade.

Tomar este espaço como objeto de análise coloca algumas dificuldades porque é justamente por meio dele que vou falar a seu próprio respeito. Tal condição cria uma autorreferência que pode tornar a argumentação confusa, mas assumiremos a presença autorreferente de nosso objeto para aproveitar, na medida do possível, os recursos que tal presença nos permite. Essa autorreferência não é uma novidade em trabalhos autorais porque nossas escolhas de objetos de estudo emergem de nossa experiência de vida, criando uma circularidade que se manifesta na exigência de, ao menos em algum momento durante o trabalho, sentirmos e situarmos nossa implicação com o objeto da pesquisa.

É difícil inserir a questão afetiva num trabalho acadêmico, não tanto pela falta de espaços dedicados especialmente para isso, tais como agradecimentos e epígrafes, mas pela dificuldade conceitual de aproximar os afetos e emoções com os conceitos que possamos desenvolver em um trabalho desse tipo. A implicação afetiva presente nas ações humanas antecipa as dificuldades que este trabalho enfrenta ao assumir alguns pressupostos do que podemos chamar de a crise da representação, ou seja, quando a posição do homem diante de

seus quadros explicativos tomou o centro da cena. Foucault (2007) analisa essa questão relacionada ao surgimento das ciências humanas, e toma o quadro *Las meninas* de Velázquez (figura 1) como paradigmático de uma mudança na maneira de conceber o conhecimento, que pode ser exemplificada pela posição do pintor no quadro, ou seja, o próprio Velázquez se encontra dentro do quadro e olha para a posição, fora do quadro, onde se encontra aquele que observa o quadro diante de si.



Figura 1: *Las meninas*, de Velázquez. Fonte: www.museodelprado.es

Apesar dessas considerações e de o homem ter se tornado objeto e sujeito do conhecimento, o que observamos é que ainda hoje as dificuldades de abordarmos problemas relacionais, que incluem entre seus termos os seres humanos, persistem principalmente em contextos interdisciplinares. Com a exceção de poucas áreas de pesquisa, as metodologias e teorias seguem sem considerar a posição do ser humano como determinante nos modos explicativos, deixando a abordagem das emoções e afetos como um desafio que, ainda que não inserido em nossos quadros teóricos, ao menos nos indica os limites paradigmáticos de nossos modos de conhecer e explicar.

Por uma necessidade axiomática e como abertura à comunicação, devo explicitar que tenho uma paixão pelas cidades. Adoro olhar mapas e sinto uma estranha sensação por não poder experimentar diferentes localizações e suas decorrentes vistas dentro da estrutura urbana porque nossos trajetos são bastante restritos. Gosto de imaginar a organização do espaço pensando na melhor maneira em que cada recanto possa ser apreciado. A ideia de mobiliário urbano me encanta e a jardinagem é um de meus passatempos. E, em decorrência disso, posso dizer que tenho uma relação especial com as formas, que se expressa tanto no gosto pela arquitetura como pelos sistemas formais e pictográficos.

Desses afetos emergem as duas condições básicas em torno das quais circulam as ideias deste trabalho: uma posição no espaço, no sentido da presença de nosso corpo; e as técnicas de representação, no sentido de superfícies que suportam inscrições. Tomo emprestada uma definição de Foucault em *As palavras e as coisas* sobre a 'tábua de trabalho' que diz:

emprego esta palavra tábua em dois sentidos superpostos: mesa niquelada, encerada, envolta em brancura, faiscante sob o sol de vidro que devora as sombras - lá onde, por um instante, para sempre talvez, o guarda-chuva encontra a máquina de costura; e quadro que permite ao pensamento operar com os seres uma ordenação, uma repartição em classes, um agrupamento nominal pelo qual são designadas suas similitudes e diferenças - lá onde, desde o fundo dos tempos, a linguagem se entrecruza com o espaço (FOUCAULT, 2007, p. XII)

Pois o lugar onde a linguagem se entrecruza com o espaço é justamente a articulação que exige que nos perguntemos sobre nosso corpo, situado no espaço, e a maneira como vivenciamos a linguagem.

A tese, em seu sentido abstrato, consiste em duas proposições articuladas:

- 1) Não é possível visualizar e explicar fenômenos que incluam, em um mesmo nível descritivo, operatividades de elementos do corpo humano ou de máquinas e construtos que emergem das relações humanas, em seu domínio de condutas, sem levar em consideração a condição de observador; em outras palavras, não se pode relacionar o funcionamento do cérebro humano ou de máquinas, por exemplo, com comportamentos ou categorias que emergem da vivência consensual entre humanos, como emoções e inteligência, sem situar a posição de um observador do sistema;
- 2) As *superfícies de inscrição* são a interface privilegiada onde tais relações entre níveis descritivos se estabelecem, principalmente na ciência e na educação.

Dito de outro modo, minha pergunta de base se refere à particularidade de marcas simbólicas que encontramos inscritas sobre os mais variados suportes como, por exemplo, pichações, fotografias, telas de TV e suas relações com um domínio de reconhecimento e de compartilhamento. Essa pergunta pode ser desdobrada em duas ênfases decorrentes da proliferação das tecnologias da informação e comunicação (TIC) e da discussão sobre o conhecimento: a relação de tais marcas com funcionamentos e operatividades mecânicas como a encontrada nos computadores, sejam como suporte ou como possíveis reconhecedores de tais marcas; e a relação dessas marcas com o mundo, no sentido de seu uso em modelos explicativos e preditivos em relação ao que concebemos como realidade.

Superfícies de inscrição é uma noção surgida da experiência de minha pesquisa de mestrado e que já era um intento de analisar a produção e uso de inscrições tendo em conta a consideração do observador conforme proposta por Humberto Maturana e Francisco Varela. A pergunta pelo observador é uma decorrência da pergunta sobre a particularidade do vivo que, a partir de uma ênfase operativa, permite explicar como surge um domínio de explicações baseado na própria experiência e em outras experiências de humanos referidos na linguagem. Esse domínio de autorreferência tem encontrado resistências em ser absorvido por campos de investigação que relacionam níveis de descrição maiores e menores que o indivíduo humano como, por exemplo, a relação do funcionamento do cérebro humano e o comportamento e a apropriação, pela informática, de noções como emoções e afeto para aplicação em sistemas de inteligência artificial.

Como ponto principal deste trabalho, a noção de *superfície de inscrição* se constitui no que chamaremos um artifício¹ teórico-metodológico para abordar a visualização do conhecimento na pesquisa e na educação em uma abordagem sistêmica. A necessidade da proposição de tal artifício se justifica pela persistência em encontrarmos explicações que relacionam operatividades menores que o indivíduo humano como, por exemplo, o funcionamento cerebral, com eventos que emergem das relações entre humanos, que podem ser chamadas sociais ou ambientais. Essas relações são feitas sem a consideração do modo de visualizar tais relações, ou seja, para explicar e relacionar esses fenômenos é necessário um observador humano que, por sua condição autorreferencial, cria uma impossibilidade de manter num mesmo domínio fenomênico tais eventos. O efeito mais comum disso é a proliferação de metáforas (cibernéticas, de leitura-escrita, antropocêntricas) para explicar campos aos quais não temos acesso de visualização diretamente. É o que permite, por exemplo, que se afirme que os comportamentos de um sujeito estão inscritos no programa

¹ Usamos artifício em sua acepção antiga, no sentido de engenho, mecanismo.

genético.

Esta tese, então, é uma análise e uma proposição sobre o modo como fazemos a passagem entre a experiência singular de cada um e os quadros representativos que utilizamos tanto para compartilhar nossa vivência subjetiva como para explicar e prever fenômenos do mundo entendido como realidade para qualquer um. Mas também trata-se de explicitar os hábitos e as metáforas advindos de tomar a posição perante o quadro representativo como universal, ou seja, como se a visualização permitida pela disposição das inscrições frente a um observador servisse para qualquer domínio de conhecimento. Quando tomamos o humano como objeto de conhecimento, precisamos considerar a condição de observador do quadro, pois a posição paradoxal do humano determina as concepções sobre o conhecer.

Para alcançar esse objetivo iniciaremos contando um pouco sobre a experiência de pesquisa no mestrado de onde surge a noção e o contexto do problema relacionado às inscrições, principalmente no que se refere ao fazer do pesquisador e ao papel das TIC na produção de conhecimento nas ciências humanas. Em seguida abordaremos os problemas relacionados à dificuldade de diálogos decorrentes, em grande medida, da não consideração do observador nas explicações, tanto por parte das ciências exatas, como da parte das ciências humanas e sua dificuldade com as formalizações.

Esse trajeto inicial reflete tanto meu percurso como estudante e pesquisador como a passagem entre disciplinas, pois parto de uma formação em psicologia para me aproximar da informática e da educação. Dessa maneira, os trajetos se fazem presentes na tese não só como narrativas do percurso de pesquisa, mas também como estratégia para abordar temas que, frequentemente, se tornam muito circulares e autorreferentes, tornando-se um recurso heurístico para situar parte da metodologia empregada neste estudo.

A tese, em seu sentido de texto, está organizada em cinco capítulos. O primeiro capítulo *Autorreferência tipográfica e autopoiese* introduz o problema do observador a partir

dos casos de autorreferência em sistemas formal-tipográficos.² Os esforços de lógicos e matemáticos para criarem sistemas formais nos quais o significado das sentenças pudesse ser reduzido ao mínimo e os traços operassem de maneira lógica e axiomática encontraram, desde o início, problemas com os casos de autorreferência, pois o fato de uma sentença referir-se a si mesma causa uma circularidade referencial e um paradoxo que mina a tentativa de criar um sistema completo. Argumentamos neste capítulo que tais limites se referem à posição de observador frente a tais superfícies tipográficas onde efetivamente a consistência lógico-formal pode ser estabelecida. Dessa maneira, podemos pensar em, ao menos, dois níveis de autorreferência, ou seja, um que se refere ao nível dos traços impressos numa *superfície de inscrição*, e outro quando há uma referência na linguagem à condição de um observador poder tomar-se como elemento numa determinada configuração problemática. Em outras palavras, esse é o conceito de observador da Biologia do Conhecer e que se baseia no pressuposto, que assumimos neste trabalho, de que a organização dos seres vivos é distinta de outros sistemas que operam e tal organização pode ser definida como uma organização autopoietica, ou seja, que produz a si mesma.

No capítulo seguinte, *Inscrições*, procuramos dialogar com a semiótica e com algumas ideias de Jacques Derrida para mostrar que as inscrições devem ser pensadas como interfaces para que evitemos o problema do conteúdo e consideremos a semiose ilimitada, ou seja, o fato de que sempre lidamos com signos, como condição sistêmica de se estar imerso na linguagem. Nesse sentido, a afirmação de significados ou códigos naturais como signos fora do sistema explicitam uma abordagem não sistêmica, pois concebem implicitamente uma posição de observação externa e desencarnada. A dificuldade com a localização do conteúdo explicita a invisibilidade das inscrições como interface, pois a emergência de códigos nos limites do funcionamento do corpo e cérebro humano - código genético e informações nas

² Chamamos os sistemas lógico-formais de sistemas formal-tipográficos porque, em última análise, eles são construídos com o uso de inscrições sobre superfícies, ou seja, especificamente, com traços tipográficos.

sinapses - e o compromisso entre símbolos e procedimentos feito pela informática reforçaram a leitura de signos baseada na metáfora clássica do mundo como livro, ou seja, que a leitura dos códigos dos funcionamentos é acessível de maneira direta, sem consideração da linguagem como interface. Esse retorno de um pensamento clássico, apesar de Foucault (2007) mostrar que houve uma mudança na *episteme* da idade clássica para a que seria a nossa, parece emergir da indistinção entre signo e sinal ou, em outros termos, símbolo e dado. O uso indiscriminado entre tais termos e a confusão entre traços e marcas que seriam independentes de um leitor ou observador e aquelas que dependem de um humano que as distinga na linguagem mostra que ainda estamos numa transição paradigmática entre um modelo representacional e outro que poderíamos chamar de sistêmico ou complexo.

Em *Metáforas informacionais* analisamos a conceituação de informação para mostrar que ela é um conceito limítrofe entre paradigmas, ou seja, a proliferação de definições de informação e a produção de metáforas retiradas do campo da transmissão de dados para o contexto da comunicação humana exemplificam a tensão existente entre conceituar a informação como objeto, passível de identificar-se a seus suportes, ou como processo, o que leva ao limite as noções termodinâmicas utilizadas tradicionalmente para a teorização da informação. O efetivo abandono do modelo representacional permite considerar a informação relacionada a processos de individuação, entre os quais podemos colocar a percepção no contexto de um organismo vivo, que mantém com seu meio uma relação informacional, ou seja, que resolve problemas ao individuar formas e objetos.

Uma máquina abstrata toma a máquina de Turing como um modelo que, ao associar a visibilidade das inscrições com uma operatividade mecânica, considera a posição de um observador frente às inscrições, já que aproxima, funcionalmente, humanos e máquinas no sentido de que podem calcular a mesma classe de funções. Ao explorar os limites da formalização e associa-las a operatividades mecânicas, o modelo de algoritmo da máquina de

Turing criou uma dobra que tornou as máquinas informáticas não visualizáveis em um único nível de descrição, justamente porque inserem aparências significantes numa operatividade mecânica. Isso criou a ilusão de que as máquinas operam com “signos” da mesma maneira que os humanos, disseminando a conceituação do pensamento como cálculo.

Para encerrar a argumentação, *Metodologia para superfícies e operatividades* apresenta a proposição desta tese na forma de um artifício teórico-metodológico. Proponho que uma abordagem científica e educacional que considere a condição de observador deve abordar as inscrições relacionadas a duas dimensões do conhecimento: superfícies e operatividades. Isso emerge da condição encarnada do conhecer e situa, assim, as inscrições como um tipo especial de superfície, ou seja, além das superfícies que limitam objetos em três dimensões, como o volume da tela do computador ou o conjunto encadernado de folhas nos quais esta tese pode estar suportada, existe o domínio das inscrições que se refere à formas bidimensionais que criam um novo campo de experimentações. As *superfícies de inscrição* assim definidas possuem função crucial na ciência e na educação, tornando-se o ponto central que tanto uma metodologia científica como pedagógica devem levar em consideração. Por sua base sistêmica, as superfícies de inscrição devem ser abordadas metodologicamente em três campos inter-relacionados: um primeiro campo que se refere às características materiais das superfícies, ou seja, se as inscrições podem ser lidas numa tela de cristal líquido, numa folha de papel ou num muro pichado da cidade. O segundo campo trata do grau de estabilização de uma posição de observação frente às inscrições, ou melhor, o quanto tais inscrições são lidas de maneira objetiva, no sentido de uma menor participação de um autor facilmente reconhecível. E por fim, temos o campo político onde tais *superfícies de inscrição* se encontram, ou seja, se são veiculados por um jornal, ou se trata de uma prova criminal num julgamento ou, ainda, se constitui parte de material empírico de uma pesquisa científica.

Refletir sobre o modo como cada superfície constitui esses campos é crucial para a

educação e a ciência, pois as *superfícies de inscrição*, se assumimos a condição encarnada do conhecer, deixam de ser índices de uma realidade concebida como externa as nossas experiências para tornarem-se local privilegiado de compartilhamento, no qual a técnica e as questões políticas estão ontologicamente associadas ao conhecer.

Posições na cidade e diante de superfícies

Estamos acostumados a conceber o espaço ou localização como uma categoria relacionada aos objetos que conhecemos. Facilmente relacionamos tais objetos ao menos a dois eixos que podem estar inscritos num plano cartesiano: espaço *versus* tempo. Mas podemos também tomar o conceito de espaço como uma presença relacionada ao conhecimento de uma maneira muito mais axiomática. Tal presença se refere à posição de nosso corpo ou, antes, a sua existência como condição *sine qua non* do conhecer. Isso implica considerar que antes de poder representar construtos de tempo e espaço sobre uma *superfície de inscrição* e relacioná-los com experiências sobre visualizações de fenômenos, as próprias noções de espaço, tempo, grandeza emergem de nossa experiência encarnada. Um exemplo nos ajuda a deixar isso mais claro. Tomemos a noção de temperatura. Sensações de quente e frio não são inicialmente pontos extremos numa gradação absoluta, mas emergem como polos a partir da posição de um corpo vivo que situa o mais quente e o mais frio a partir do ponto central onde se encontra o indivíduo vivo. É a experiência corporal da temperatura que organiza e ordena os construtos frio e quente a partir do ponto de experimentação da temperatura do corpo. Com o uso de termômetros, a utilização de compostos químicos e gradações inscritas sobre a variação de volume de tais substâncias permitem criar uma dimensão de compartilhamento que pode modificar a relação de tais grandezas com o corpo. A relação entre a experiência subjetiva de temperatura e a marcação de um termômetro explicita que a temperatura não é um dado absoluto mas, apesar de axiomáticamente emergir da posição de um corpo situado, ela pode ser objetivada com a utilização de suportes físico-químicos e da associação de inscrições a tais estados. Dessa maneira, posso fazer um comentário com meu amigo, que encontro no ônibus, de que a previsão do tempo diz que fará

39 graus e ele, assim, provavelmente terá uma noção mais ou menos próxima sobre a possível experimentação da temperatura naquele dia.

Essa breve explanação sobre experiências subjetivas e a objetivação com o uso de suportes serve como uma introdução à aproximação ao campo de onde surge a temática desta tese e que tem como ponto de partida uma questão sobre o espaço ou, melhor dizendo, sobre a posição na cidade e as experiências de conhecimento. É importante ressaltar que a expressão 'posições na cidade' não tem o sentido mais abstrato relacionado a posições sociais, tais como classes ou pertencimentos de várias ordens que atravessam a vida numa cidade. Me refiro aqui à condição de cada ser humano com seu corpo situado e nas possibilidades de seus deslocamentos pelo espaço da cidade. Podemos sim relacionar, como fizemos no exemplo do parágrafo anterior, a noção de posição social como uma instituição abstrata e, de certa forma, objetiva que se faz de um grupo de indivíduos com a posição de cada um no espaço, entendida como localização efetiva do corpo em algum lugar da estrutura urbana e os deslocamentos daí decorrentes.

Nesse sentido, apesar de o menino pobre que entra no xópin³ sentir, em seu próprio corpo, os olhares das pessoas demarcando limites e possibilidades de circulação pelo espaço, os conceitos compartilhados, tais como 'pessoas pobres não passeiam nos xópins', estão articulados com sua posição efetiva no espaço para compor sua experiência de localização na cidade. É no corpo que os policiais batem quando há manifestantes em frente à sede do governo reivindicando melhores condições de trabalho ou de salário, e também é o corpo das prostitutas e travestis que sentem os xingamentos, de meninos e meninas de classe média, proferidos de dentro dos carros para que possam proteger seus corpos de algum provável

³ Nos permitimos brincar com a escrita de termo usualmente grafado como aparece na língua inglesa. É uma citação indireta ao conceito de *differance* de Derrida (2006), que insere uma diferença gráfica numa palavra pronunciada da mesma maneira para apontar que a escritura mantém um potencial de diferença em relação à fala. Frente à tradição fonológica de considerar a escritura apenas como uma imagem que serve para representar a fala, a inserção de diferenças gráficas permite antever todo o contexto político da relação entre oralidade e escrita envolvido num simples caso de estrangeirismo.

revide. Mas é também pela capacidade de compartilhar noções simbólicas que a experimentação do espaço se amplia, pois a posição efetiva dos corpos e as abstrações relacionadas tornam mais prováveis tais constrangimentos e violências corporais num contexto de convivência numa cidade.

É na presença inegável do corpo que vivenciamos tanto a localização no espaço como o campo de abstrações que possui uma consistência que também afeta os corpos, e isso de uma maneira que não é metafórica, ou seja, nada se inscreve nos corpos no sentido de que poderia ser lido como marca de tais abstrações, mas é da posição de cada indivíduo em relação à leitura de marcas que as abstrações fazem seu efeito. O que quero introduzir com isso é que podemos vivenciar o espaço ao menos de duas maneiras articuladas: uma pela experiência de estar em determinado lugar e ser afetado pelas características que vou chamar de físico-fisiológicas, tais como a sensação de temperatura, luminosidade, sonoridade, etc; e outra que se refere ao campo de compartilhamento na linguagem que podemos chamar de discursivo, no sentido em que se refere aos efeitos que sentimos com o corpo e que estão relacionados ao campo de condutas de outros seres humanos, ou seja, que é afetado por noções e sentidos que dependem do compartilhamento na linguagem.

Essa distinção pode ser exemplificada com a aproximação ao campo empírico de minha pesquisa de mestrado.

Sempre havia escutado enunciados a respeito do “São Pedro”, o antigo hospício da cidade de Porto Alegre, como um lugar que estava identificado às pessoas loucas ou desviantes em relação a comportamentos considerados normais para uma determinada época. Aproximar-se desse espaço envolve, então, um confronto entre essa imagem que já possuímos, por morarmos nas cidades próximas ao hospício, e a experiência efetiva que cada um tem ao conhecer por dentro uma realidade que sempre nos surpreende de alguma maneira.

Se podemos nos referir à imagem coletiva que temos do “São Pedro” em terceira

pessoa, quando entramos fica muito mais difícil narrar nossa experiência que não seja desde uma posição que explicita quem fala. Assim, posso dizer que entrei pela primeira vez no espaço do “São Pedro” em razão de minha inserção no projeto *Oficinando em Rede*, no qual desenvolveria uma pesquisa de mestrado (DIEHL, 2007). O *Oficinando em Rede* surgiu como uma proposta conjunta de alunos e professores da UFRGS e trabalhadores do Centro Integrado de Atenção Psicossocial (CIAPS) do HPSP para desenvolver uma pesquisa-intervenção baseada em oficinas com o uso de tecnologias da informação e comunicação (TIC). Tais oficinas teriam lugar em um laboratório instalado dentro do CIAPS e cuja proposta continha uma aposta política que pode ser visualizada na situação de que os computadores, como artefatos valorizados socialmente e associados às ferramentas do pesquisador, seriam disponibilizados em oficinas para jovens⁴ e crianças atendidos no CIAPS. O público atendido pelo CIAPS é caracterizado por uma condição de pobreza e abandono que reiteradamente força sua passagem pelo local, pois há um predomínio de encaminhamentos por uso de substâncias psicoativas em detrimento aos casos classicamente associados à loucura, o que parece refletir um curto-circuito que associa pobreza e falta de serviços substitutivos à internação psiquiátrica com uma justificativa individualizante para percursos marcados pela ideia de não haver saída (SCISLESKI, 2008).

Antes que o laboratório fosse instalado, busquei me inserir no campo por meio de observações na internação de adolescentes para em seguida propor uma oficina na qual pudesse delinear meu objeto de estudo. Nessa imersão, a sensação de espaço e limites era acompanhada por uma pergunta sobre a atividade de pesquisar, ou melhor, no que consistia, num contexto de oficinas com TIC dentro do CIAPS, produzir conhecimento considerado científico. Em meio a esse conjunto de questionamentos emergiu para mim uma atenção

⁴ O CIAPS possui duas alas de internação, uma de crianças, até 12 anos, e outra para adolescentes de 13 a 18 anos. Utilizo o termo 'jovens' tanto para me referir aos adolescentes como, de modo genérico, ao público atendido.

especial ao modo de existência de inscrições dentro do CIAPS, principalmente no sentido de que são objetos que articulam ações e superfícies numa ideia inicial de cristalização técnica. Essa atenção podia ser resumida na pergunta de por que as paredes da sala de atividades dos adolescentes internados estavam repletas de inscrições, a maioria de nomes de pessoas e de cidades, sendo que não era permitido que eles escrevessem nas paredes. Parecia evidente que diante da impossibilidade de deixarem marcas em outras superfícies passíveis de receberem inscrições com maior permanência, como os prontuários ou o livro de registro diário de atividades dos jovens, as paredes se tornassem suporte para inscrições mesmo com a proibição explícita. Mas além de uma justificativa por exclusão de outras possibilidades, o que se tornou importante de se perguntar era o porquê da necessidade de os jovens fazerem inscrições e o tipo de limitação para tal ação que estava em jogo nessa ecologia de ações humanas, superfícies e operatividades técnicas.

Dois fatos tornavam as inscrições um objeto importante para o percurso que começava a se delinear. O primeiro se referia ao uso das paredes como suporte para ações dos jovens que, uma vez cristalizadas numa superfície visível, se constituíam em um registro comunicativo mais permanente que as interações não registradas. E o segundo era que superfícies que suportam inscrições, quando reconhecidas simbolicamente, fazem referência a outro domínio de realidade que não está delimitado pelos limites físicos da superfície material do suporte ou mesmo do local onde uma pessoa está e talvez não possa sair, como era o caso dos jovens internados. Essas duas características da produção de inscrições no local já esboçavam a estratégia do percurso investigativo que se concentraria na ideia de *superfícies de inscrição*, entendidas como superfícies físicas passíveis de suportarem traços reconhecíveis por um coletivo humano.

Dessa maneira, o nome dos jovens, que estiveram internados, e das cidades de onde vinham, deduzidos da leitura de suas inscrições nas paredes, me fizeram propor uma oficina

de mapas com a ideia de investigar qual relação poderia existir entre mapas desenhados pelos jovens e as localidades a que faziam referência, considerando que eles teriam, por suas experiências, um conhecimento imersivo de tais lugares. Nessa oficina levávamos mapas do estado do RS e da cidade de Porto Alegre como ponto de partida para conversas sobre os lugares onde moravam e sua localização nos mapas. Em seguida propúnhamos que desenhassem mapas de lugares que considerassem importantes, com os lápis e papéis que tinham à disposição. Alguns jovens argumentavam que não sabiam desenhar e muitas vezes os mapas levados pareciam servir de modelo que inibia o desenho deles. No final de cada oficina, os mapas desenhados eram expostos nas paredes do corredor da ala de internação e se podia visualizar neles desde uma representação padrão de mapa que podemos reconhecer, até traços mais abstratos que não seguiam as convenções gráficas da cartografia, mas que poderiam ser relacionados à condição psíquica de alguns dos jovens. As superfícies dos mapas serviam de suporte para inscrições que poderiam variar desde uma referência reconhecível a outro lugar, dependente das convenções gráficas utilizadas, até se referirem predominantemente a uma condição subjetiva de cada jovem, o que também dependia das inscrições feitas sobre o papel, mas com domínios de referência distintos.

Com o decorrer das oficinas de mapas tornou-se mais importante considerar a superfície do mapa como suporte para inscrições e suas condições de produção no local do que aquilo que o mapa, enquanto *superfície de inscrição*, poderia representar de uma outra realidade. Por mais fidedigno ou compartilhável que um mapa desenhado pudesse ser, a situação dos jovens na internação psiquiátrica mostrava que, diante de tais superfícies, havia constrangimentos que limitavam sua expressão gráfica. Tais constrangimentos estavam mais relacionados às suas condições de vida e ao fato de estarem internados num hospício do que ao conhecimento do local representado e dos recursos gráficos para fazê-lo. Desse modo, o que se tornou mais importante para o questionamento da pesquisa era a posição dos jovens

diante de tais superfícies tomadas como planos visíveis, no sentido de que é a partir delas que é possível um compartilhamento de uma posição de observação.

Nesse momento da pesquisa entra a participação da máquina fotográfica, aquisição do projeto também detentora da insígnia TIC, como um objeto capaz de produzir superfícies de inscrição com uma peculiaridade importante: no lugar do lápis ou caneta que deixam seu rastro no papel, temos um artefato no qual um dispositivo óptico deixa marcas sobre pontos sensíveis, seja em cristais de prata ou em uma matriz codificável. Essa possibilidade de utilizar a câmera fotográfica estava acompanhada da inspiração em pesquisas nas quais se entregava a câmera fotográfica para que os participantes respondessem questões apenas com imagens (MAURENTE e TITTONI, 2007). Considerando que uma fotografia também poderia ser entendida como uma *superfície de inscrição*, propus oficinas nas quais conversávamos sobre fazer fotos e se oferecia a câmera para que os participantes produzissem fotografias sem um tema especificado. A ideia era avaliar de que maneira a câmera seria manipulada pelos jovens, pois partia do pressuposto de que quando os sujeitos de pesquisa utilizam a máquina fotográfica se explicita uma torção nas posições frente ao artefato. Isso porque a posição esperada para ser ocupada pelo pesquisador, ou seja, por aquele que manipula a câmera, é ocupada pelo participante da pesquisa.

Podemos dizer que tal torção ocorre porque os participantes, jovens que fotografaram, não ocupam uma posição privilegiada na produção de inscrições consideradas válidas num contexto de produção de conhecimento. A câmera fotográfica, como modelo de máquina de fazer ver, é bastante associada a um conhecimento realista do mundo. Ao ser manipulada por jovens com um histórico de vida e experiências frente ao saber sobre si mesmos marcados muito mais por uma posição de objetos do que de sujeitos, a máquina produz um torção, pois com ela esses jovens estão em condições de produzir uma inscrição legitimada.

As oficinas permitiram confirmar que a posição dos jovens diante das superfícies de

inscrição existentes no local sofria restrições, não apenas referidas ao ato de cristalizar uma ação na forma de inscrições visíveis, mas principalmente em relação a um artefato técnico que cristaliza uma posição de observação bastante próxima ao modelo de observação da ciência, como é o caso da máquina fotográfica. A fotografia se assemelharia ao modelo de observação da ciência porque diminui a marca singular daquele que produz uma representação pois, se comparada à pintura, por exemplo, ela seria mais realista porque sofreria menos a interferência da subjetividade do pintor/fotógrafo. Se pensamos a participação de artefatos técnicos na produção de inscrições podemos considerar a máquina fotográfica como um dispositivo que cristaliza os gestos técnicos da perspectiva renascentista e da representação plana de imagens, além de permitir que qualquer humano possa ocupar a posição de produtor de uma fotografia valendo-se do funcionamento da máquina e do gesto simplificado de apertar o botão do obturador. Tal diferença técnica na produção de inscrições pôde ser visualizada nas oficinas de fotografia, pois a manipulação da câmera fotográfica pelos jovens despertava tanto uma negativa por parte dos mesmos de ocuparem a posição de produtores de fotografias em favor de posarem para as fotos, como também causou um mal-estar em parte da equipe que trabalhava na internação. Além do consenso de que o uso de uma máquina fotográfica necessita do consentimento das pessoas que podem ser fotografadas, havia na experiência das oficinas a percepção de que os jovens, naquele momento, ocupavam uma posição diferenciada se comparada com o momento que desenhavam mapas, pois era como se possuísem uma maior potência enunciativa suportada pelo aparato técnico.

Essa experiência com as oficinas e o trabalho do mestrado resultou na proposição de uma primeira abordagem teórico-metodológica para as *superfícies de inscrição* baseada na comparação entre mapas e fotografias como suportes para inscrições. As diferenças observadas no uso da máquina fotográfica em comparação com o desenho de mapas levaram à proposição da ideia de plano de inscrição como conjunto de condições técnicas, culturais e

políticas de um determinado suporte para inscrições. Apesar de as ideias relativas à noção de plano de inscrição, argumentadas com base no trabalho do mestrado (DIEHL, MARASCHIN, TITTONI, 2009), serem a base da atual argumentação, retomamos a noção de *superfícies de inscrição* como conceito central da proposição porque ela mostra-se mais delimitativa ao que queremos analisar no âmbito desta tese, ou seja, a particularidade da relação entre inscrições, a condição de observador e operatividades técnicas como a dos computadores.

Percurso entre disciplinas

Meu ingresso no doutorado em Informática na Educação tem uma importância nesta tese não apenas como delimitação de área de titulação, mas como fator de reforço ao problema do diálogo interdisciplinar e da importância das *superfícies de inscrição* nos campos científico e educacional. A dificuldade de diálogo entre disciplinas, advinda tanto das diferentes formações mas também da existência de paradigmas epistemológicos diferentes, tornou-se uma questão central para o desenvolvimento do trabalho, pois ela sintetiza a relação entre o grau de compartilhamento de métodos de produção de conhecimento e a própria condição epistemológica associada a uma experiência multidisciplinar.

Minha formação em psicologia já havia deixado bastante claro que não existe uma unidade ou coerência nessa área e que as divergências estão relacionadas tanto a pressupostos epistemológicos distintos como também a questões políticas, pois é como se as concepções sobre a vida em sociedade estivessem articuladas de maneira muito mais explícita com questões referentes à organização da prática da pesquisa. Essa variedade de teorias e ênfases no campo da psicologia expõe uma dificuldade advinda justamente da particularidade de seu objeto, o que obrigou seus adeptos a enfrentarem o problema do humano e os diversos níveis de análise possíveis conforme a herança e afiliação da psicologia com outras áreas de conhecimento. Dessa maneira, o campo da psicologia busca seus métodos, teorias e epistemologias desde a biologia até a sociologia, passando pela estatística, bioquímica e também a antropologia, mantendo-se assim numa condição paradoxal pois, muitas vezes, é como se cada um dos enfoques produzisse um objeto e metodologias diferentes.

Apesar dos diversos níveis de análise possíveis de construção dos objetos psicológicos o que, de certa forma, é incontestável é que tais objetos emergem num contexto relacional, ou

seja, não se reduzem nem a um indivíduo em particular, nem a apenas um nível de análise quando se trata de abordar uma questão psicológica. Tal dependência de um contexto relacional fica mais explícita quando tomamos como exemplo o caso da psicologia clínica, ou seja, quando recebemos alguém para um tratamento baseado em conversas ou em jogos, como no caso das crianças. O desafio principal de tal situação é a de que o que temos como materialidade, além da presença de dois corpos no encontro de análise, é a linguagem compartilhada. Ter que situar o método e a prática em um objeto tão complexo como a linguagem coloca, de partida, o problema de como localizar o que não funciona bem se a queixa do paciente, a princípio, fala de eventos que ocorrem do lado de fora do consultório. Como o psicólogo clínico⁵ não vai intervir diretamente no cérebro ou no corpo do paciente por meio de medicamentos ou contato físico, nem vai intervir em seu contexto social onde provavelmente muitas questões encontram relação, é apenas pela positivação da relação entre paciente e terapeuta que é possível encontrar uma metodologia que dê conta do caráter relacional e presente do acontecimento clínico.

Tal positivação é possível pelo conceito de transferência, ou seja, o modelo de relação que o paciente estabelece com o terapeuta é a única fonte possível de afirmações a respeito do objeto da análise, ou seja, pelo caráter simbólico do encontro clínico é que se torna possível objetivar um campo onde a metodologia pode se concentrar de maneira efetiva. Assim, o espaço de análise se torna um objeto no qual o terapeuta participa, pois ele faz parte da cena simbólica que se desenvolve durante os encontros e é a condição de compartilhar um domínio de linguagem o que permite que tal trabalho tenha algum efeito na configuração simbólica do paciente. À diferença das *superfícies de inscrição*, esse plano comum que emerge na análise não está inscrito em nenhuma superfície nem mesmo está inscrito metaforicamente nos corpos

⁵ Tomamos como referência a prática clínica com referencial psicanalítico. Apesar de outras práticas terapêuticas compartilharem de uma ênfase metodológica na linguagem, seus pressupostos epistemológicos e metodologia não coincidem, necessariamente, com a análise feita aqui.

que estão presentes, mas funciona como uma interface que permite a visualização de um sentido que o trabalho eficiente do analista deve transformar em algo significativo para o paciente a ponto de produzir mudanças.

Trazemos essa breve discussão sobre a clínica porque ela expõe alguns dos problemas que qualquer disciplina precisa enfrentar quando lida com construtos psicológicos e precisa distinguir o tipo de materialidade fundamental relacionada à metodologia em questão. O caso da clínica pode ser bastante exemplar para a particularidade do objeto da psicologia, mas traz problemas de objetivação no caso da necessidade de exposição para profissionais de outras disciplinas, pois a singularidade de cada caso e a restrição de se ter experimentado ou não tal experiência clínica limita a possibilidade de compartilhamento de tais considerações metodológicas.

Por outro lado, existem objetos que também ocorrem na linguagem e que podemos mais facilmente compartilhar com outras pessoas, já que sua experimentação é generalizada numa determinada cultura, como no caso do que se convencionou chamar de discurso. Discurso pode ser definido como constrangimentos que não são localizáveis na estrutura formal da linguagem, como seus suportes ou a estrutura linguística, mas produzem efeitos bem consistentes em meio à vida simbólica. Como exemplo de abordagem metodológica sobre os efeitos do discurso, o trabalho de Vanessa Mauren (2005) tem uma posição especial e me inspirou metodologicamente para a pesquisa de mestrado, pois a pesquisadora entregou câmeras fotográficas para trabalhadores de rua para que respondessem, na forma de imagens, o que era o trabalho deles. O resultado foi surpreendente, não apenas pelo que aparecia nas fotografias relacionadas ao trabalho de cada um, mas pela sensibilidade da metodologia, que permitiu expor a experiência de cada participante em relação ao discurso sobre trabalho na forma de enunciados que expunham o modo como cada um experimentava ser trabalhador num contexto de verdades compartilhadas, mas nem sempre enunciadas, a respeito de ser

trabalhador.

A partir desses dois exemplos da experiência de formação em psicologia, a passagem para um contexto de estudos multidisciplinares foi marcado pela constatação de que minhas experiências e tentativas de entendimento dos objetos da psicologia pela via das relações e de um paradigma sistêmico não necessariamente encontrariam eco num campo multidisciplinar como o da informática na educação. Uma das primeiras disciplinas obrigatórias que cursei no doutorado chamava-se computação afetiva, e apresentava a linha de pesquisa, criada por Rosalind Picard do MIT, que pretende fazer com que os computadores reconheçam, suscitem e desenvolvam emoções, pois sua criadora argumenta que a computação é uma área que havia deixado as emoções em um segundo plano em seu histórico de pesquisas. Minha maior surpresa, além do nome da disciplina, não foi constatar que a postura destes pesquisadores oriundos de áreas exatas era esperar que a psicologia pudesse responder de maneira clara e objetiva o que eram as emoções e afetos, mas que a resposta, ou ausência dela, levassem a uma abordagem das emoções que reproduz concepções realistas que, aplicadas de maneira pragmática nesse contexto, tornam os resultados perigosos em termos políticos.

O mal-estar causado pela situação do diálogo entre psicologia e computação afetiva estava baseado, como só pude entender posteriormente, na persistência de um modelo de conhecimento que podemos chamar de representacional, ou seja, que pressupõe a positividade do conhecimento como sendo passível de ser representado cada vez de modo mais abrangente, como se novos conhecimentos sempre pudessem ser agregados ao que já se sabe, constituindo uma representação cada vez mais completa de determinado objeto. O problema se concentrava no fato de o objeto para o qual a computação afetiva convocava a psicologia era, justamente, as emoções que, como o mal-estar que eu sentia, não eram explicitáveis de uma maneira que não envolvesse um contexto de convivência, distintas maneiras de ação e disposição para se chegar a um acordo. É como se toda a diferença que eu levava por minha

formação, em relação a uma formação em ciências exatas, não encontrasse espaço nos modos de representação esperados e, de certo modo, consensuais para grande parte dos pesquisadores e para o senso comum. Como objetivar meu mal-estar? Como explicar as diferenças da formação em psicologia em relação ao modelo de ciência positivista que, mesmo inconscientemente, tal proposta convocava?

A busca por respostas para essas perguntas levaram a alguns resultados que se encontram espalhados neste trabalho e na tentativa de aproximar disciplinas e evitar posturas dogmáticas e fechadas em relação ao conhecimento. Essa tentativa de resposta passa pela questão de entender como cada um pode contar a respeito de sua experiência e estabelecer uma referência comum onde seja possível algum diálogo. Mas a busca por interlocutores em minha área de formação não se mostrou necessariamente uma solução, pois as diferenças epistemológicas relacionadas ao uso de inscrições na pesquisa não se encontram apenas em áreas multidisciplinares. Nesse sentido, a experiência no doutorado sanduíche foi crucial não no sentido de ampliar os conhecimentos em minha área de atuação com outros pesquisadores que compartilham dos mesmos pressupostos, mas porque mostrou a necessidade de afirmar uma condição de transição paradigmática para a qual contribuí de maneira decisiva a experiência imersiva de estar em um ambiente completamente distinto ao que estava acostumado. Sem dúvida que a participação no grupo de pesquisa no exterior me permitiu aprofundar os conhecimentos no referencial teórico lá utilizado, mas pela característica mesma de meu objeto de pesquisa, a experiência imersiva de se encontrar em um ambiente completamente estranho ao que conhecia tornou-se um fator importante na delimitação do trabalho que aqui se apresenta.

Nesse sentido, o trabalho também se mostra como uma manifestação de um enfoque de pesquisa, ou seja, como não se trata aqui de adicionar conhecimentos representáveis a um quadro estável de uma disciplina, as experiências axiomáticas em relação à minha imersão

como organismo vivo também se mostram fonte de diretrizes para a pesquisa. Assim, junto aos questionamentos sobre as possibilidades de diálogo entre disciplinas, minha relação pessoal com a informática também permite explicitar a relação entre conhecimento e visualização, tema privilegiado desta tese. Quando entrei no doutorado, meu conhecimento de computadores se restringia aos comandos básicos facilitados pela interface gráfica de usuário, que exigem ações bastante intuitivas e visuais no que se refere a utilizar o computador em suas ferramentas mais conhecidas. A experiência com meu primeiro computador serviu de campo de experimentação porque, pelo fato de o computador se constituir para mim em uma caixa-preta, não fazia ideia de como era seu funcionamento e apenas me encantava a possibilidade interativa da tela e seus ícones. Percebia que existia uma divisão muito importante na minha apreensão daquela máquina que passava por um efeito de superfície, tanto no sentido de seus limites como objeto que ocupa um lugar no espaço e delimita um dentro e um fora, como nas superfícies especiais como a tela e o teclado, nas quais há símbolos que permitem uma interação diferenciada.

Essa divisão se tornava mais angustiante justamente em momentos nos quais o computador não respondia de maneira satisfatória a meus comandos e, principalmente, quando deixava de funcionar. A necessidade de procurar um especialista na máquina me deixava com uma sensação de ignorância que me fazia colocar questões sobre o funcionamento da máquina e as maneiras em que tal funcionamento poderia ser visualizado no momento de poder diagnosticar sua falha. Sabia que o funcionamento do computador guardava peculiaridades que o colocavam em um nível operativo distinto, por exemplo, de uma máquina de lavar-roupas, que eu tinha acompanhado muitas vezes meu irmão consertá-la a partir do fato de poder abrir e visualizar seu funcionamento e, conseqüentemente, deduzir a falha mecânica. Com o computador isso não poderia ser feito porque mesmo que pudéssemos abrir, encontraríamos limites de visibilidade em sua operatividade que escapavam a um

funcionamento mecânico capaz de ser visualizado sem o recurso a sua parte lógica. Essa experiência já me fazia distinguir duas dimensões do conhecimento que se relacionam à possibilidade de visualizar, ou seja, uma limitação em termos do que podemos visualizar e a relação dessa limitação com um campo de operatividades não necessariamente visível, o que se constitui no que pretendemos desenvolver neste trabalho.

AUTORREFERÊNCIA TIPOGRÁFICA E AUTOPOIESE

“Tudo o que é dito, é dito por um observador a outros observadores, que podem ser ele ou ela mesmos.”

Humberto Maturana

A pergunta sobre a particularidade das marcas simbólicas que compartilhamos, tais como os traços sobre papel que usamos para representar diversos objetos, pode encontrar um caminho de resposta se nos concentramos naqueles traços considerados os mais objetivos, ou seja, onde existe um consenso sobre suas possibilidades operativas. Temos esse exemplo nas notações matemáticas e em sistemas lógico-formais. Apesar de tomarmos a matemática como modelo tanto do abstrato como do verdadeiro, isso não quer dizer que os exercícios de formalização de abstrações, campo privilegiado da matemática, não tenham que lidar com paradoxos que levam o pensamento aos seus limites. Tais problemas ocorrem justamente quando aparecem casos de autorreferência em tais sistemas, o que será nosso ponto de aproximação entre os limites dos sistemas lógico-formais e a condição do observador.

Desse modo, este capítulo objetiva demonstrar que os casos de autorreferência, encontrados em distintos níveis de descrição, apontam para os limites sistêmicos de totalidades formais. Seja a autorreferência em sistemas lógico-formais, onde a tentativa de formalização do pensamento lógico esbarra em paradoxos, seja na pergunta sobre o observador de tais traços na condição de definir uma totalidade exterior ao sistema, sempre encontramos limites referidos à totalização do conhecimento. A demonstração de incompletude de tais sistemas formais, apresentados na forma de notações lógico-matemáticas, corrobora a condição de observador, pois não se pode afirmar sobre a verdade de um sistema sem recorrer a postulados ou referências externas a tal sistema. O fato de a autorreferência ser a condição de limitação de tais sistemas aproxima a incompletude dos sistemas lógico-formais à condição de observador teorizada pela Biologia do Conhecer. De

maneira articulada, tais questões relacionam inscrições, limites da representação e a assunção da condição de observador.

Forma, significado e limites em sistemas formais

Nos conta Gardner (2007) que o doutor Zeta, cientista de uma outra galáxia do espaço-tempo, vem à Terra para recolher informações sobre os humanos. Ao conversar com um cientista daqui e dizer que gostaria de levar informações a nosso respeito, este lhe diz que poderia levar um exemplar da enciclopédia britânica. Como doutor Zeta afirma que, infelizmente, não poderia levar um corpo de tamanha massa, resolve então codificar a enciclopédia numa barra de metal. Diante da incredulidade do terráqueo, doutor Zeta passa a explicar como faria a codificação. Expõe ele que, como na enciclopédia existem menos de 1000 signos e letras diferentes, a cada letra ou símbolo se pode associar um número de 1 a 999, colocando zeros à esquerda se são necessários para que todos tenham três cifras. Dessa maneira, todas as palavras e símbolos da enciclopédia seriam codificados numa sequência numérica decimal que geraria um número gigantesco. Depois disso, antepondo um zero e uma vírgula, esse número seria transformado em um decimal do código. Assim, doutor Zeta traça uma marca em sua barra de metal de maneira a dividi-la com exatidão em duas longitudes, a e b , de forma que a fração a/b seja a geratriz do número decimal do código. Assim, em seu planeta, um computador vai medir muito exatamente a e b e calculará o quociente a/b para gerar a informação da enciclopédia.

Esse conto é instigante porque expõe de uma maneira simplificada e aparentemente factível um ideal de codificação do conhecimento. Mas o que o conto também explicita é a relação entre nossa capacidade de formalizar utilizando traços inscritos e os suportes nos quais esses traços operam ou são armazenados. Os limites de tal formalização se referem, em última análise, à capacidade de distinção de formas, não tanto no sentido de formas tridimensionais, mas no de inscrições reconhecíveis por humanos. A possibilidade de o doutor

Zeta fazer uma marca na barra, que divida as longitudes com a exatidão necessária para gerar o número do código e que possa ser lida depois pelo computador, nos coloca a pensar justamente no modo como lidamos com signos e marcas passíveis de distinção.

Limites formais e distinções estão relacionados de maneira paradoxal, principalmente quando lidamos com casos de autorreferência. Tanto os paradoxos que emergem de sentenças autorreferentes como a pergunta sobre como se conhece o conhecer colocam em primeiro plano a noção de limites e de formas passíveis de distinção. Assim, quando nos encontramos numa situação autorreferencial como, por exemplo, explicar as *superfícies de inscrição* usando *superfícies de inscrição*, problema desta tese, necessitamos de uma referência externa para não cair em paradoxos lógicos ou uma circularidade infinita. Veremos neste capítulo que o que permite evitar tais paradoxos é justamente o recurso a outro nível de referência, como quando recorremos a um nível de linguagem distinto do das sentenças escritas, e seu valor de verdade, para sairmos do paradoxo de Epimênides, como exposto nessa variante:

Esta sentença é falsa.

Se nos mantemos no mesmo nível no qual a autorreferência ocorre não temos como nos livrar de uma circularidade infinita. Um sistema de referências com distintos níveis descritivos faz parte de qualquer explicação. Um nível descritivo refere-se à localização de um campo legível em torno do qual se estabelecem relações entre os elementos distinguíveis. Esse campo geralmente está situado numa escala de grandeza que tem por ponto de referência os seres humanos, pois ordenamos o mundo a partir de nossa posição. Podemos dizer que as análises químicas de compostos celulares e sua relação com seu entorno constituem um nível descritivo que mantém uma coerência passível de ser experimentada cientificamente. No campo da linguagem, as análises sintáticas e morfológicas de orações podem ser articuladas porque se encontram em um mesmo nível descritivo, ou seja, conseguimos com facilidade reconhecer que uma palavra tem uma função paradigmática, no sentido de que pertence a uma

categoria morfológica como a de substantivos, e também uma função sintática, ou seja, que ocupa um lugar em relação a outros sintagmas na oração que permitem dizer que se trata de um sujeito.

É muito fácil, a partir da delimitação de tais níveis, criar uma hierarquia que os organize do menor ao maior, numa ideia de que os maiores englobam os menores. De certa maneira, é o que a ênfase representacional de nossa educação escolar nos faz crer, ou seja, que desde o nível subatômico, passando pelo químico, celular, de órgãos do corpo, do corpo humano, os grupos de pessoas e, num nível mais englobante a sociedade, constituiriam uma hierarquia de níveis. A ideia implícita presente nesse tipo de pensamento é a de que podemos visualizar todos esses níveis e que podemos relacioná-los uns com os outros utilizando-se apenas do que poderíamos conceber como uma interdisciplina, pois se as mudanças neuroquímicas no cérebro tem relação com o comportamento humano, o que precisaríamos fazer é relacionar tais estados ao comportamento humano para poder, assim, criar uma explicação satisfatória. Em termos abstratos isso é bastante possível, pois tal tipo de pensamento se coaduna bem, por exemplo, com a noção de conjuntos.

A lógica de operações com conjuntos de elementos é uma maneira eficiente de lidar com infinitos e foi justamente um dos recursos utilizados para formalizar a lógica simbólica, feita pelo matemático inglês George Boole em meados do século XIX (NAGEL e NEWMAN, 2007). Os esforços para codificar os esquemas dedutivos do raciocínio buscavam uma maneira de demonstrar, de forma não ambígua, os processos envolvidos no pensamento, mas os postulados de um sistema formal, quando aplicados para resolver problemas de lógica, não podem evitar os males dos paradoxos advindos, principalmente, dos casos que apresentam algum tipo de autorreferência.

No que se refere aos conjuntos, para que tais paradoxos não ocorram seria necessário seguir regras tais como a de que os conjuntos não são membros de si mesmos. Mas se

assumimos, mesmo assim, que a lógica permite que pensemos em conjuntos que são membros de si mesmos como, por exemplo, o conjunto de todos os conjuntos, podemos classificar os conjuntos existentes em conjuntos comuns e correntes, ou seja, que não contêm a si mesmos, e aqueles que sim, se auto contém, ou melhor, se auto devoram, como denomina Hofstadter (2007). E, segundo esse autor, nada nos impede de inventar o conjunto de todo os conjuntos comuns e correntes. Mas a que classe pertenceria esse conjunto inventado, ele seria comum e corrente, ou seria dos que se auto devoram?

A circularidade em que caímos ao tentar definir a classe do conjunto de todos os conjuntos comuns e correntes é característica dos casos de autorreferência, que constituem um entrave muito persistente às tentativas de totalização formal. A formalização é uma tentativa de criar um determinado nível descritivo no qual as formas não apresentem significados dúbios e permitam serem manipuladas de maneira rigorosa, ou seja, apenas seguindo regras fixas. A passagem de noções abstratas da lógica, como a noção de conjuntos, para um domínio de formalização passa obrigatoriamente pelo uso de traços em uma superfície, ou seja, para que se estabeleçam formas consensuais que representam univocamente determinados conceitos, a tipografia mostrou-se como o lugar privilegiado onde tal tipo de consenso e compartilhamento pode ter lugar. Dessa forma, foi sempre de maneira tipográfica que os esforços de tornar o pensamento formal encontraram seu meio de efetivação.

Cabe aqui uma distinção fundamental que tem implicações na passagem entre conceitos e notações. Quando nos referimos a números, imediatamente nos vem à mente a representação de tais unidades como as formas 1, 2, 3, 4 que, em seu sentido estrito, são numerais dos números naturais, pois um número é uma noção ou conceito abstrato que pode encontrar mais de uma maneira de ser expresso tipograficamente. Por exemplo, podemos usar a numeração romana, I, II, III, IV para expressar a mesma classe de números que usualmente fazemos com símbolos indo-arábicos. Dessa forma, a relação entre conceitos e notações nem

sempre é unívoca, mas as tentativas de formalizar operações lógicas, onde podemos situar a matemática, busca sempre diminuir a ambiguidade do significado das notações.

A formalização do pensamento teve seus primeiros intentos com os silogismos de Aristóteles e a geometria de Euclides. Ambos os sistemas consistem em proposições ou postulados iniciais a partir dos quais podem ser deduzidas outras afirmações derivadas. A geometria de Euclides, por exemplo, serviu durante muito tempo como modelo de pensamento dedutivo, pois de poucos postulados iniciais poderia ser derivado o vasto campo da geometria que até então se conhecia, criando uma correspondência entre os postulados e sua verdade factível. Foi a descoberta da existência de geometrias não-euclidianas e igualmente válidas que reforçou a ideia de que os postulados iniciais de um sistema lógico (axiomas) não precisam ser verdadeiros em qualquer sistema possível, mas apenas constituem um domínio capaz de gerar um conjunto de proposições (teoremas) derivadas que mantêm coerência apenas se aceitamos os axiomas sem questioná-los. Essa desvinculação dos sistemas formais em relação com o critério de verdade absoluta de seus axiomas, como se fizessem referência a uma realidade externa e pré-existente, provavelmente intensificou a busca de construir sistemas nos quais o rigor formal deveria se concentrar apenas dentro do sistema, ou seja, que o critério de validade não deveria ser buscado alhures, mas apenas na consistência interna das regras de produção do sistema.

Uma versão bastante potente de sistema formal pode ser exemplificada pelo uso de traços tipográficos aparentemente sem significado algum e que são relacionados entre si apenas por regras de produção e derivação de teoremas. Chamamos teoremas as cadeias de símbolos de um sistema, o que se diferencia do sentido de Teorema como afirmações matemáticas feitas em linguagem corrente. Utilizaremos Teorema com letra maiúscula para se referir às afirmações que foram provadas por meio de uma demonstração rigorosa, e teorema com minúscula para as cadeias de símbolos geradas por regras dentro de um sistema formal.

Para que possamos analisar os limites da formalização utilizando-se de marcas tipográficas vamos tomar um exemplo simplificado de sistema formal que Douglas Hofstadter propõe em seu genial livro *Gödel, Escher, Bach*.

O sistema formal deste capítulo é o que chamaremos *sistema mg*. Não é de grande interesse para os matemáticos ou os lógicos, porque na realidade se trata simplesmente de uma invenção minha. Sua importância reside, exclusivamente, no fato de que ilustra de maneira muito satisfatória muitas das ideias básicas deste livro. O sistema mg conta com três símbolos:

m g -

O sistema mg tem uma quantidade infinita de axiomas. Como não podemos enunciar todos, precisamos contar com uma descrição dos axiomas: necessitamos de um meio que nos indique se determinada cadeia é ou não um axioma. Uma simples descrição dos axiomas pode dar uma caracterização completa, mas ao mesmo tempo débil, dos mesmos, tal como vimos com o método de caracterização de teoremas em MIU. Queremos evitar a situação de se estar esforçando durante um tempo prolongado, talvez infinito, apenas para descobrir se uma cadeia é ou não um axioma. Em consequência, vamos definir os axiomas de maneira que se disponha de um procedimento de decisão evidente, capaz de determinar a axiomaticidade das cadeias formadas pelos símbolos m, g e hífen.

Definição: xm-gx- é um axioma sempre que x esteja composto somente por hífenes.

Advirto que 'x' deve representar a mesma cadeia de hífenes nas duas oportunidades em que aparece. Por exemplo, --m-g--- é um axioma. A expressão 'xm-gx-' não é um axioma, obviamente (porque 'x' não pertence ao sistema mg), senão que uma matriz que molda todos os axiomas; se chama de esquema de axioma.

O sistema mg tem somente uma regra de produção:

Regra: Suponhamos que x, y e z representam cadeias específicas formadas somente por hífenes. E suponhamos que se sabe que xmygz é um teorema. Logo, xmy-gz- é um teorema.

Por exemplo: x vale '--', y vale '---' e z vale '-'. A regra nos indica que:

Se --m---g- resulta ser um teorema, então

--m----g-- também o será.

Tal como é característico das regras de produção, o enunciado estabelece uma vinculação entre a teoremicidade de ambas as cadeias mas não afirma a teoremicidade de nenhuma das duas por si mesmas. (HOFSTADTER, 2007, p. 53-54)

Este exemplo de sistema formal serve para mostrar que não precisamos que os sinais utilizados tenham qualquer significado para que desenvolvamos um sistema formal com regras para a definição de axiomas e teoremas como um procedimento mecanizável. As regras do sistema devem permitir tal procedimento de maneira efetiva sem recorrer a outro

nível de descrição, ou seja, significados não explícitos no sistema. Temos, assim, dois níveis num sistema formal, um que se refere apenas às formas utilizadas como notações e que, por si mesmas, não possuem sentido, e o nível das regras e definições que delimitam as operatividades de tal sistema. No caso do sistema formal proposto por Hofstadter (2007), seu objetivo é mostrar que, se nos detemos um pouco em analisar suas propriedades, podemos descobrir que se damos significados implícitos para os sinais, tais como cadeias de hífenes representarem números inteiros, a letra m significar 'mais' e g significar 'igual', tal sistema pode se converter numa formalização de operações de adição.

Esse exemplo mostra que a busca pela formalização do pensamento e, principalmente, a constituição de um nível de procedimento idealmente livre de significados cria, apesar de sua dependência de um consenso entre humanos, a possibilidade da existência de um procedimento mecânico capaz de operar com traços da tipografia e gerar novos elementos numa cadeia de sistema formal. A passagem entre o nível das notações tipográficas e os significados associados às regras delimita duas dimensões que a informática, mais tarde, vai explorar no sentido de fazer um compromisso entre o nível de traços tipográficos e a operatividade de suportes microeletrônicos.

É importante essa distinção de níveis no caso de buscar um procedimento que não dependa da leitura significativa das cadeias e permita derivar teoremas, a partir de axiomas iniciais, de maneira mecânica, prescindindo, assim, de um humano capaz de encontrar significados implícitos. Mas a possibilidade de desenvolver um procedimento tipográfico que pudesse decidir se um teorema pertence ou não ao sistema em questão alimentou durante muito tempo o trabalho de lógicos e levou ao desenvolvimento da noção de algoritmo. Mas num sistema formal carente de significados e referido apenas a seu próprio nível descritivo, um procedimento tipográfico de decisão está limitado por uma característica de tais sistemas que é, justamente, a de não serem passíveis de tal decisão para toda cadeia apresentada, ou

seja, vão existir cadeias para as quais o procedimento de decisão falhará em dizer se tal cadeia é um teorema ou não.

Hofstadter (2007) utiliza uma definição para figuras cursivas e recursivas que é esclarecedora quanto aos limites tipográficos de tais sistemas. Essa definição se refere a possibilidade de que o fundo de uma figura possa ou não ser visualizado também como figura. Assim, quando só podemos ver figura na figura, ou seja, seu fundo não forma também uma figura, trata-se de uma figura cursiva. Mas se podemos também visualizar uma figura no que seria o fundo inicial da figura, como nos exemplos clássicos de figura-fundo estudado em aulas de *gestalt*, podemos chamá-la, seguindo Hofstadter, de figura recursiva, na qual abre-se a possibilidade de um movimento infinito de intercalar nossa atenção entre as figuras-fundo em cada momento de emergência. A figura 2 é um exemplo de figura recursiva.



Figura 2- Escher, *Woodcut II*, strip 3. Fonte: Tsur (2000).

A passagem de tal classificação para os sistemas formais e suas cadeias de traços tipográficos permite identificar o cursivo das figuras com os conjuntos recursivamente enumeráveis, que são aqueles que podem ser gerados por regras tipográficas de produção. Dessa maneira, um sistema formal que seja recursivamente enumerável é uma figura na qual não se pode considerar seu fundo também como uma figura, em outras palavras, “existem

sistemas formais cujo espaço negativo (conjunto de não teoremas) não é o espaço positivo (conjunto de teoremas) de nenhum sistema formal” (HOFSTADTER, 2007, p.82).

Essa limitação de decisão em tais sistemas formais é a decorrência de não podermos recorrer a outros níveis descritivos para sairmos dos paradoxos gerados por situações de autorreferência. Mas mesmo que possamos recorrer a outros níveis de referência para evitar paradoxos, existe um limite também nessa livre circulação entre níveis descritivos, pois se pensamos que nos casos de paradoxos lógicos sempre recorremos a outros níveis de linguagem que nos afastam da superfície onde se encontra a representação do paradoxo, quando nos perguntamos sobre quem visualiza tais *superfícies de inscrição*, caímos numa nova dimensão paradoxal, como a figura 3 procura demonstrar.

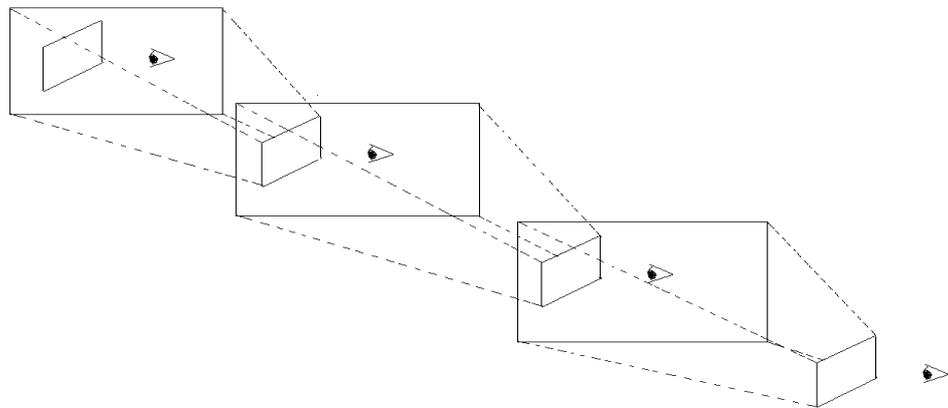


Figura 3. Recursão infinita da representação de um observador.

A pergunta sobre um observador das *superfícies de inscrição* também se constitui numa autorreferência, mas se situa em um ponto axiomático que modifica todo entendimento sobre o conhecer, pois a tentativa de representar a condição de observador cai também num

paradoxo, o que determina o problema de relacionar campos maiores e menores que o indivíduo humano sem se perguntar pelas *superfícies de inscrição* utilizadas para a visualização de tal relação.

O observador não é um universal

Se pensarmos a autorreferência na questão cognitiva envolvida na percepção de *superfícies de inscrição*, ou seja, se nos perguntamos sobre como conhece aquele que conhece, nos deparamos com uma circularidade fundamental que é o núcleo do problema das ciências humanas. Pois se o sujeito de conhecimento também é objeto de tal conhecimento, a condição de observador toma o centro do problema porque nem a referência a um mundo externo e independente ou a referência a um observador transcendental podem resolver satisfatoriamente o paradoxo. Estabelecer as bases que possibilitam a emergência de um sistema que conhece e que também está situado num mundo passível de ser conhecido nos encaminha diretamente à questão da corporalidade do conhecer e, também, coloca o problema de como viver no paradoxo assim estabelecido. A que nível descritivo recorrer para validar ou não uma percepção, que se apresenta para alguém, se o sujeito que conhece e o mundo conhecido emergem ao mesmo tempo e, assim, a busca pela validação repete a pergunta sobre a anterioridade do ovo ou da galinha?

Como já deve ter ficado evidente, uma possível saída é escolher axiomas e validar um domínio de postulados derivados. Escolhemos como postulado axiomático o fato de que observadores emergem em sistemas vivos e que isso é possível justamente quando tal sistema vivo, no caso um ser humano⁶, é capaz de se referir às experiências suas e de outros observadores como possibilidade de compartilhar um domínio de linguagem. Dessa definição podemos afirmar que o observador não é um universal pois, dizendo isso, queremos reforçar tanto que nem todos os sistemas vivos são sistemas observadores como, também, que não existe uma instância transcendental que constituiria as condições de observação. Um

⁶ A afirmação de se outros seres vivos podem ser observadores é condicionada pelos limites sistêmicos da linguagem, ou seja, por mais que possamos reconhecer um sistema significante numa comunidade de abelhas, por exemplo, seria necessário que a ação de uma abelha pudesse fazer referência a uma unidade dentro do sistema linguístico humano, e não apenas demonstrar uma coerência em seus comportamentos para um observador que as observa posicionado de fora do sistema de linguagem das abelhas.

observador, assim, só pode emergir da articulação entre a estrutura e a organização dos sistemas.

É importante definir aqui os termos estrutura e organização, pois eles têm sentidos distintos do uso corrente em outras áreas de conhecimento. Os dois termos estão articulados e, de certa forma, são uma leitura operacional à questão de categorias e a ocorrência de casos particulares. Segundo Maturana e Varela (2001), organização se refere às relações entre os componentes de uma unidade que a definem como pertencente a uma identidade de classe e estrutura são os componentes, e as relações entre tais componentes, que constituem uma unidade particular. A organização é dependente de uma operação de distinção por um observador, com a exceção de uma distinção axiomática nesse sistema teórico que é justamente a organização autopoietica que caracteriza os seres vivos. Essa distinção é paradigmática não só porque é uma distinção que recebe pouca atenção no contexto dos estudos sobre ciência e tecnologia⁷, mas também porque ela torna impossível a manutenção de um modelo representacional do conhecimento, pois ela subordina o conhecimento a uma operação viva e não permite igualar humanos e máquinas na atividade de representar.

A organização autopoietica especifica o vivo como não subordinado ou forçado a adaptar-se ao meio, pois ela emerge unicamente de seu modo operativo. Além disso, é necessário acrescentar que todo organismo vivo encontra-se na condição de acoplamento estrutural com seu meio, o que permite que exista uma modulação entre as mudanças que ocorrem no organismo e no seu meio de modo congruente, pois todo organismo está adaptado ao seu meio enquanto mantém sua organização autopoietica, ou seja, enquanto permanecer vivo, todo organismo está adaptado e em acoplamento estrutural com seu meio

⁷ O trabalho de Bruno Latour e o sistema de pensamento que ficou conhecido por Teoria do Ator-Rede partem do pressuposto da simetria, ou seja, o de que não se pode dar privilégios ontológicos aos atores das redes que compõem um conjunto sócio-técnico. Nesse sentido, tanto humanos como não humanos são dotados da capacidade de agência, e as distinções perdem espaço para uma ênfase que propõe seguir os agentes nas redes, mesmo que quem siga continue, de certa maneira, como um ente fora dos sistemas que analisa. Para uma introdução à Teoria do Ator-Rede, ver Latour (2005).

(MATURANA, 2002).

A concepção de um determinismo estrutural é uma das bases da teoria da autopoiese ou Biologia do Conhecer, como a nomeia Humberto Maturana. O determinismo estrutural consiste no postulado de que os sistemas são determinados em sua estrutura, ou seja, os estados que um organismo experiencia não podem ser determinados por uma instrução de seu meio, no sentido de uma definição abstrata sobre as possibilidades de sua existência, mas apenas pelos componentes e relações entre tais componentes de sua estrutura.

Um observador, assim, deve emergir do determinismo estrutural de um ser vivo e, como tal, não tem acesso, quando conhece, à estrutura de outros objetos com os quais interage, o que torna a afirmação da objetividade, como indicação de um mundo de objetos independentes dos observadores, uma impossibilidade estrutural. Nesse sentido, é necessário esclarecer que as explicações científicas não encontram sua validade por uma possível referência a um mundo objetivo independente da experiência subjetiva de qualquer observador, mas consistem na proposição de mecanismos gerativos que dão origem aos fenômenos que se quer explicar. Estamos acostumados a validar as experiências cotidianas como se elas fizessem referência a um mundo objetivo, e chamamos de ilusões ou alucinações aquelas experiências que não satisfazem essa confirmação numa suposta realidade de um mundo externo. Mas a condição de sermos determinados em nossa estrutura não permite que a distinção entre uma ilusão e uma percepção verdadeira seja feita com referência a estrutura dos objetos como campo de confirmação da realidade, mas apenas pela referência a outras experiências próprias ou de outro observador.

Em seus estudos sobre a percepção de cores, Maturana (2001) constatou que a atividade da retina de um ser vivo não poderia ser relacionada com o espectro da luz do objeto no campo de visão. Isso porque em situações experimentais nas quais a frequência da luz indicava determinada cor do espectro o sujeito nomeava outra cor diferente daquela que seria

relacionada ao comprimento da onda. Em contraposição, era possível correlacionar os estados da retina com os nomes das cores ditadas pelos sujeitos, o que para o autor confirma o fechamento operacional do sistema nervoso (MATURANA, 2002).

Além disso, Maturana (2002) nos conta que ficou por muitos anos intrigado com o experimento de Roger Sperry de rotação experimental do olho de anfíbios. Quando se retira o olho de uma salamandra colocando-o novamente na cavidade ocular, mas com uma rotação de 180 graus, a rápida regeneração do nervo óptico dos anfíbios permite que a salamandra, em seguida, possa se orientar frente a uma presa, mas com o detalhe de que se lançará em direção à presa com um desvio igual ao sofrido por seu globo ocular. Maturana (2002) diz que durante muito tempo, assim como muitos outros neurobiólogos, se perguntava como a salamandra aprenderia a não errar a presa. Foi com os resultados experimentais de seus estudos sobre percepção de cores que ele passou a afirmar que, no caso do experimento com a salamandra, ela só estava errada para o observador que a via se desviar da presa, pois em seu determinismo estrutural como organismo vivo ela só poderia se encontrar em conformidade com sua estrutura. Assim, o erro só pode ser distinguido por um observador no domínio da conduta dos organismos e a coerência estrutural da salamandra não responde ao ambiente distinguido por um observador externo, mas apenas à sua dinâmica de estados determinados por sua estrutura.

O fechamento operacional do sistema nervoso, ou seja, o fato de que ele não captura nenhuma estrutura do meio, implica a impossibilidade de que se possa relacionar níveis descritivos como o da linguagem com o que se passa no cérebro, por exemplo, pois “a conduta ocorre na relação ser vivo/ambiente que um observador distingue. As mudanças de estado de um organismo (incluindo seu sistema nervoso) e sua conduta, portanto, ocorrem em domínios fenomênicos distintos que não se intersectam” (MATURANA, 2002, p.93). Dessa maneira, o ambiente concebido como positividade objetiva, em relação ao qual os organismos

deveriam se adaptar, é distinguido apenas no domínio fenomênico de um observador e como, logicamente, cada meio de cada organismo é distinto dos demais, ele não pode servir de nível descritivo onde se poderiam validar condutas certas ou erradas.

Uma das consequências importantes de tais postulados é que um observador não pode fazer referência a objetos que estariam no mundo, fora de sua interioridade enquanto organismo vivo, como se o fato de o apontar garantisse a sua existência independente da condição de o apontar. O observador, por ser constituído na linguagem, pode através dela constituir domínios de conhecimentos e mundos compartilhados e, nessa condição, viver como se apontasse coisas fora, objetivando-as, pois o “fora” do observador é o mundo compartilhado e não um mundo pré-existente, mas existente. Assim, a validade de uma afirmação não está em sua referência ao mundo exterior, mas às coerências estabelecidas na convivência entre organismos acoplados aos seus meios. Por esse motivo, a afirmação de Maturana de que “tudo o que é dito é dito por um observador” (MATURANA, 2002, p.53) parte da condição do observador e sua impossibilidade estrutural de validar seu enunciado por uma referência direta a um mundo independente daquilo que fazemos. O fato de, no momento exato da experiência, não podermos distinguir se ela se trata de uma ilusão ou de uma percepção verdadeira sem o recurso a outras experiências próprias ou de outros observadores (MATURANA, 2001) nos coloca o desafio de explicar a consistência do mundo, principalmente pela facilidade que temos em fazer referência a ele como exterior, a partir da nossa condição de observadores.

Essas postulações podem parecer, num primeiro momento, levarem a um relativismo perigoso, pois poderíamos tomar o fechamento operacional do sistema nervoso como base para explicações reducionistas que dotam a mente humana do poder de criar os mundos que deseja. Aqui reside um ponto importante da tensão entre objetividade e subjetividade que se refere a uma mudança no entendimento da relação do humano com o mundo porque, se

assumimos um pressuposto de determinismo estrutural, sendo que esse determinismo estrutural não vale apenas para o campo dos objetos dispostos nos quadros representativos, temos que assumir que nós humanos, enquanto organismos vivos, também somos determinados em nossa estrutura, tornando a condição de observador um corolário da relatividade e não, como se poderia pensar, do relativismo. Isso ocorre porque somos observadores que, por nossa estrutura de organismo vivo, não acessamos diretamente o mundo exterior que nos permitiria compartilhar da estrutura do meio, mas vivenciamos nosso mundo perceptivo como organismos vivos, o que não quer dizer necessariamente que nosso fechamento estrutural afirme a inexistência de estrutura do mundo exterior, apenas que essa estrutura só pode ser afirmada por meio de nossa constituição estrutural.

A consequência disso é que uma explicação para determinado fenômeno não é validada por sua referência ao mundo externo, mas à aceitação como explicação válida por uma comunidade de observadores que partilham dos mesmos critérios de validação (MATURANA, 2001). Mas essa partilha não é somente conceitual, mas operativa, ou seja, partilham congruências operacionais, modos de fazer. Se a objetividade de determinado procedimento não depende de seu suposto acesso a um mundo exterior, a participação da linguagem na determinação da realidade compartilhada assume um papel importante, pois ela torna-se parte constitutiva da definição e distinção do mundo perceptivo. Não devemos esquecer que a condição de determinismo estrutural, da mesma maneira que especifica as condições do humano como observador, também especifica a delimitação do que é possível existir enquanto realidade compartilhada, na medida em que o mundo perceptivo do observador, além de ser determinado por sua estrutura, também é determinado pela estrutura do meio, que permanece como uma exterioridade irreduzível à subjetividade de um observador.

Autorreferência e totalidades

Podemos aproximar os efeitos da autorreferência nos sistemas lógico-formais e na condição do observador, pois ambos os casos mostram que ao voltar para si mesmo a referência de um sistema, temos que explicitar nossos pressupostos axiomáticos. Esse modo de pensamento se aproxima bastante dos resultados alcançados pela formalização da lógica, porque mostra que os limites de um sistema criado desde um ponto axiomático apenas mantém sua coerência enquanto estiver referido a tal postulado inicial. É por esse motivo que utilizamos o termo domínio, pois ele explicita essa maneira de constituição de realidades sistêmicas referidas a pontos axiomáticos.

Então, se o observador não é um universal, no sentido de um sujeito transcendental, é porque ele é uma condição que emerge da estrutura e organização de um ser vivo. Podemos dizer que, fenomenologicamente, as superfícies que limitam corpos, sejam corpos humanos ou objetos com os quais interagimos, possuem uma relação imediata com a experiência, pois o estar no mundo e se situar no espaço são condições básicas para qualquer conhecimento. Nesse sentido, a autorreferência, antes de ser concebida como relações entre objetos e inscrições dentro de um sistema linguístico, deve incorporar a referência à quem conhece e visualiza tais inscrições e objetos, no sentido de tomar a si mesmo como parte de algum problema do pensamento. Uma possível fonte de confusão entre diversos níveis de autorreferência é o fato de que compartilhamos experiências predominantemente por meio de inscrições como interface privilegiada na linguagem, o que interfere em qualquer concepção de outro e de explicações para fenômenos.

Dessa maneira, o observador não é um ponto de vista, mas a condição de imersão estrutural na qual uma inscrição não pode ser considerada como algo não instituído, ou seja,

ela não pode ter uma existência independente de um contexto de convivência humano. Nesse sentido, um observador externo ao sistema deve ser tomado como uma impossibilidade, ao não ter acesso ao contexto de convivência no qual tal inscrição foi instituída. Assim, a autorreferência pode tanto levar a um paradoxo-obstáculo, quando ficamos presos em um único nível de referência, como ao próprio mecanismo criativo da cognição, que se relança no compartilhamento como contraponto ao fechamento estrutural. Escolhemos o segundo como postulado axiomático de nosso sistema explicativo.

INSCRIÇÕES

“É preciso um significado transcendental para que a diferença entre significante e significado seja, em algum lugar, absoluta e irredutível.”

Jaques Derrida

Traços e marcas reconhecidos simbolicamente são onipresentes em nossa vida cotidiana, mas basta enunciar a palavra 'inscrição' para que se torne necessário definir muito explicitamente a que nos referimos. Partindo de seu sentido dicionarizado, encontramos a noção de algo gravado, escrito, registrado, grafado que nos permite articular marcas com o sentido de uma ação já executada. Podemos distinguir, assim, inscrições em diversos lugares e formas como pichações, cartazes de aluguel, placas de trânsito e em bancas de jornal, na diversidade de conjuntos encadernados com imagens e letras concentradas. Também podemos estender tal noção aos suportes que apresentam inscrições em movimento, como nas telas com imagens bidimensionais que se multiplicam nos espaços de trabalho e de lazer. Se nos detemos em pensar e discutir apenas sobre pichações, por exemplo, podemos iniciar um debate muito interessante sobre o espaço da cidade e a legitimidade de tais inscrições, o tipo de autorização necessário para usarmos as superfícies da cidade para deixar marcas pessoais, o valor diferenciado entre pichações e *graffitis* e a maneira como tais inscrições nos convocam como leitores e questionam as posições possíveis no espaço urbano.

Apesar dessa aparente autoevidência da existência de inscrições, a dificuldade em defini-las parece estar relacionada ao fato de que uma inscrição sempre articula dois domínios que não são facilmente distinguíveis em nossa vivência significativa. Isso porque uma inscrição articula uma marca sobre um suporte, que pode ter sido ou não feita por um humano com o intento de ser significativa e que a identifica com objetos materiais, e um domínio de reconhecimento que, de certa maneira, a limita às capacidades cognitivas compartilháveis por

um coletivo humano. Os limites entre tais domínios são tênues pois, mesmo que eu afirme que uma inscrição está no mundo independente dos observadores, tal afirmação comprova que só posso afirmar sua existência estando já na linguagem. Por outro lado, o significado possível de uma inscrição não pode ser comunicado sem o uso de alguma matéria de expressão, tais como letras em um papel. É como se as inscrições fossem objetos paradoxais na questão do conhecimento, pois ao mesmo tempo em que elas podem ser identificadas como objetos, elas dependem de sujeitos para existirem. É justamente sua característica híbrida que a torna um sintoma da questão da posição do ser humano no conhecimento, visível principalmente quando se tenta relacionar o funcionamento de uma interioridade do corpo humano – cérebro e código genético - com o campo das relações sociais experimentado no domínio das condutas humanas. Esse caráter material e simbólico das inscrições faz com que não possam, simplesmente, serem tomadas como uma representação fiel de uma operatividade, seja ela viva, mecânica, eletrônica ou informática.

Neste capítulo vamos situar a noção de inscrição, utilizada no artifício aqui proposto, em relação ao campo dos signos e seus limites que indicam os paradigmas associados a algumas concepções do conhecer. Para isso, vamos partir da distinção entre símbolo e sinal, no sentido de que o primeiro seria dependente de um campo semântico e o segundo não, para mostrar que a afirmação de que existem signos naturais ou independentes de seres doadores de sentido baseia-se num paradigma epistemológico representacional, ou seja, que concebe a possibilidade de uma visualização externa de determinado campo de conhecimento e a afirmação sobre todos os elementos do sistema. A noção de *superfícies de inscrição*, por outro lado, baseia-se num paradigma sistêmico, no qual o conhecimento é limitado pela constituição estrutural de observadores, o que exige que consideremos as inscrições como interfaces ao invés de representações de um mundo considerado positivamente como externo. As metáforas de leitura-escrita que emergem nos limites do conhecimento científico servirão de guia para

analisarmos as implicações de uma concepção sistêmica no que se refere às inscrições.

Metáforas e a onipresença dos signos

Em março de 2009 tive o privilégio de assistir a uma palestra do evento Fronteiras do Pensamento na qual o psicólogo e linguista Steven Pinker falava de suas concepções acerca da mente. Apesar de o evento se apresentar como estando nos limites e, conotativamente, na vanguarda do pensamento, me surpreendo quando o palestrante mostra uma fotografia para a plateia e diz que enquanto nós, ali presentes, vemos aquela imagem da maneira como nossos olhos veem a projeção, nossos cérebros, por sua vez, “veem” uma matriz numérica, que o palestrante faz a gentileza de colocar na projeção para que todos possam visualizar desde o “ponto de vista” do cérebro.

Steven Pinker é um defensor da teoria computacional da mente e, apesar de criticar uma postura empirista como a de Locke, para quem a mente seria como uma página em branco que viria a ser preenchida com a experiência (PINKER, 2004), reproduz uma metáfora de escritura que exemplifica a posição que o cérebro ocupa em muitos estudos que buscam relacionar seu funcionamento ao campo simbólico compartilhado entre humanos. Nessa metáfora, o mundo se oferece como um livro a ser lido, e que basta visualizar de maneira correta tais inscrições para conhecer como as coisas funcionam. Assim, para Pinker, é como se estivéssemos ausentes de nosso corpo quando nosso cérebro “vê” coisas, no caso sinais gráficos da matemática, que apenas *experts* podem identificar. Dessa maneira, as notações matemáticas da matriz são deslocadas do campo semântico onde elas podem ser lidas, para se aproximarem de uma configuração do mundo concebido como independente de nós observadores.

Enquanto escrevo esta tese, leio no jornal *O Estado de São Paulo* que há dez anos atrás, em junho de 2000, foi anunciada, junto dos governantes de Estados Unidos e Reino

Unido, a divulgação do mapa virtualmente completo do código genético humano. Pode-se ver pela foto do evento, postada no *site* do jornal, uma tela onde se encontra escrito, como num *slogan*: "*Decoding the book of life: a milestone for humanity*".⁸ Os dez anos passados de tal evento, apesar de avanços inegáveis no entendimento dos mecanismos envolvidos na transmissão genética do ADN e a síntese de proteínas, frustraram aqueles que esperavam da leitura do livro da vida a explicação transcendental para os males de nosso cotidiano. As metáforas aplicadas à biologia, principalmente decorrentes da descoberta do sequenciamento do ADN, mostraram ser descuidadas e produziram expectativas para além da conta no que se refere à noção metafórica de "programa" genético. Essa clara referência à cibernética foi utilizada inicialmente entre aspas (ATLAN, 2006), mas com o tempo perdeu essa referência e influenciou o pensamento e a opinião geral sobre a possibilidade de descobrir no código da vida as respostas que não estávamos encontrando no ambiente, fator não menos importante, mas facilmente deixado de lado nas explicações causais dos fenômenos da vida.

Os dois exemplos anteriores mostram que as metáforas advindas da relação entre as palavras e as coisas ainda persistem, apesar da frustração com o genoma humano e a persistência das ciências humanas. O que tais exemplos também nos mostram é que mesmo posturas epistemológicas realistas não conseguem se desvencilhar do problema dos signos e sua onipresença em qualquer limite do conhecimento, ou seja, não conseguem uma totalização do conhecimento elidindo o observador. O efeito dessa onipresença se manifesta em dois extremos do conhecimento: de um lado, quando se afirma a existência de traços ou inscrições que teriam, de alguma maneira, a característica de serem naturais, ou seja, que não dependeriam do sentido compartilhado na linguagem. De outro, quando é necessário definir e afirmar com certeza sobre o significado ou conteúdo de alguma expressão. Ambos casos se referem ao problema da distinção entre significante e significado, pois seriam extremos da

⁸ Tradução livre: decodificando o livro da vida: um marco para a humanidade.

presença de um deles em detrimento do outro. Quando se afirma que a decodificação do código genético vai desvendar segredos sobre a vida humana que em parte seriam creditados ao ambiente, parece não entrar em questão que os signos envolvidos no processo de transformar as cadeias da molécula de ADN em uma tabela com letras sobre papel não são marcas transcendentais que forneceriam uma leitura diferenciada, mas são também dependentes de um nível de escrita e leitura compartilhado. Do mesmo modo, na afirmação de Pinker sobre os signos que o cérebro “vê”, é como se os numerais visualizados pelo cérebro fossem, de certa maneira, o significado para além das aparências e que o autor poderia se colocar na posição privilegiada a partir da qual pode dizer o que o cérebro consegue enxergar.

Como vimos no capítulo anterior, a tentativa de lidar com notações que tivessem o mínimo de significação tinha o intuito de alcançar um consenso lógico-tipográfico e permitiu a mecanização de tais processos que se tornaram uma das bases para a computação. Mas a associação entre tal consenso lógico-tipográfico, supostamente livre de significados indesejáveis, e as operatividades dos suportes criaram a concepção de que seria possível conceber signos que não dependeriam do contexto de significação humano, ou seja, era como se fosse possível determinar a existência de traços ou marcas que não pertenceriam ao domínio simbólico humano mas, ainda assim, seriam considerados símbolos.

É importante ressaltar que o termo símbolo, e mesmo outros termos como signo, sinal, foram utilizados em muitos contextos, principalmente nos primórdios da informática, sem um cuidado conceitual que pudesse distinguir até que ponto se tratava de uma marca significativa não codificada ou apenas traços relativos a um estado do suporte. Turing (1936), em seu artigo sobre computabilidade, utiliza o termo símbolo para se referir às marcas presentes na fita de sua máquina, mas que em termos operativos podem ser apenas estados lógicos, no sentido de presença ou ausência. No próximo capítulo vamos tratar de tais profusões conceituais e sua relação com a noção de informação. Por ora, é importante que nos

concentremos nessa possibilidade epistemológica de fazer afirmações sobre a existência de códigos ou sistemas de signos que estão fora do sistema de significação humano. O que precisamos resolver em termos conceituais é a afirmação de que existiriam formas perceptíveis que seriam independentes dos observadores, no sentido de que sua operatividade simbólica não depende de seres doadores de sentido, e a relação de tal independência com a possibilidade de que tais marcas possam operar de maneira mecânica. Nossa hipótese é a de que a postulação de um campo de signos fora do sistema de significação partiu não apenas da confusão em torno do uso de palavras como 'símbolo', mas da correlata manutenção de uma posição de observação fora do sistema capaz de determinar o que pertence e o que não pertence ao sistema de signos.

Queremos mostrar que os limites de um sistema de signos, entendido como sistema de referências, não se alcança pela expansão ilimitada de novas matérias significantes ou significadas, que garantiriam um maior conhecimento, mas sim que a existência de postulados axiomáticos de significação criam domínios limitados por condições estruturais, entendidas aqui não apenas como estrutura abstrata da linguagem, mas dos corpos que a suportam. Dessa maneira, para evitar metáforas clássicas sobre leitura-escrita é necessário abandonar o anseio de cada vez distinguir mais classes de signos, incluindo os que estariam fora da significação ou os que se referem ao significado para, ao contrário, concentrar a distinção no sentido de acessibilidade do conhecimento humano, ou seja, que existe um domínio das inscrições dependente dos observadores limitado pela condição de observador, ou seja, que conhecemos nos limites de nossa constituição estrutural e sem acesso a operatividades ou eventos situados para além desse limite que é, ao final de contas, o limite da linguagem.

Limites de um sistema de signos

A afirmação da existência de códigos aquém ou além do contexto semântico compartilhado na linguagem pode ser agrupado a outro tipo de afirmação que também extrapola os limites da linguagem e mostra o problema da intersubjetividade. O limite do campo dos signos ou, em outras palavras, da semiótica, não se encontra apenas em estados da natureza que seriam independentes dos sentidos atribuídos por humanos, mas também podem ser situados na tentativa de definir e encontrar os conteúdos ou significados de expressões que utilizamos na linguagem. O conteúdo e o significado de signos referem-se, sem dúvida, ao campo cultural que permite que compartilhem determinados sentidos associados a estados, mas tornam-se problemáticos quando precisamos buscar sua localização numa materialidade determinada. Um exemplo disso é a busca da matéria do conteúdo nas estruturas cerebrais, deslocando para a interioridade operativa do corpo humano unidades dependentes de um contexto consensual na linguagem.

Pensar em signos nos faz considerar noções de relação e de espaço, pois um sistema significante encontra-se articulado com dois eixos de legibilidade, posição e diferença. É em relação a um tipo de localização e de distinção entre elementos que classificamos e organizamos um universo caótico e complexo das coisas que significam. Uma noção básica de signo, como “algo que está no lugar de outra coisa” (ECO, 2005, p.11) já nos indica que se trata de um sistema, pois não podemos isolar os signos de seu contexto. Mas essa dependência do contexto traz dificuldades para um tipo de análise que pretenda ser mais universal, o que exige a distinção de um objeto de estudo que delimite muito bem suas possibilidades de análise. No campo da linguagem, a linguística tem uma posição especial, não apenas por ter se tornado um modelo para as ciências humanas, pelo seu grau de formalização e estruturalismo, mas porque delimitou seu objeto em detrimento a questões do sentido e do

significado, deixando para a pragmática e a semiótica os problemas do conteúdo. Nesse sentido, o próprio Saussure já postulava que a linguística seria uma parte de uma ciência mais vasta, ou seja, “uma ciência que estude a vida dos signos no seio da vida social; ela constituiria uma parte da psicologia social e, por conseguinte, da psicologia geral; chama-la-emos semiologia” (SAUSSURE, 1997, p. 24).

Podemos dizer que o problema do significado ou do conteúdo baseia-se na sua localização, pois ao contrário dos significantes ou das formas da expressão, sua natureza e visualização nunca deixaram de ser problemáticos para qualquer esforço de definir e situar o campo da significação. Eco sublinha que

Saussure jamais definiu claramente o significado, deixando-o a meio caminho entre uma imagem mental, um conceito e uma realidade psicológica não circunscrita diversamente; em compensação, sublinhou energicamente o fato de o significado ser algo relacionado à atividade mental de indivíduos no seio da sociedade (ECO, 2005, p. 10).

O esforço da semiótica em tentar inventariar todos os tipos e limites dos signos só fez vir à tona o problema da visualização de todo o sistema, ou seja, como definir e afirmar sobre o significado se compartilhamos significados apenas por meio de significantes. Por esse motivo podemos encontrar em Eco (2005) a reprodução de um pensamento representacional quando ele afirma que “as ideias que se supõem 'ocorrerem' na mente dos usuários das funções sígnicas (e que, na realidade, são fatos materiais enquanto fenômenos químico-elétricos no nível dos circuitos nervosos e dos eventos corticais)” (ECO, 2005, p.43).

É admirável o trabalho de Eco (2005) de inventariar todos os campos e ocorrências da semiótica, mas tal esforço acaba por mostra-se sintomático da não consideração da autorreferência da condição de observador e a impossibilidade de uma totalização e análise de todo o campo semiótico. Essa tentativa de visualizar todo o campo dos signos reforça justamente a posição inquestionável de um observador diante de tal quadro completo, tornando as distinções expressão/conteúdo, significante/significado subordinadas ao critério de distinção de tal observador poderoso. Nesse sentido, a onipresença dos signos não seria

uma afirmação da possibilidade de se fazer o inventário de todos os signos em todos os níveis descritivos, mas sim da condição corporal e imersiva do conhecer, na qual os signos estão mais para interfaces entre sujeitos-mundo do que para objetos passíveis de catalogação num plano cartesiano.

Peirce (2008), por outro lado, analisa os signos de maneira triádica e com um enfoque mais fenomenológico, o que podemos perceber em sua ênfase na relação entre semiótica e lógica. Como referimos no capítulo anterior, existe uma relação constitutiva entre lógica, traços tipográficos e os limites da formalização do pensamento.

Em seu sentido geral, a lógica é, como acredito ter mostrado, apenas um outro nome para semiótica (σημειωτική), a quase-necessária, ou formal, doutrina dos signos. Descrevendo a doutrina como quase-necessária, ou formal, quero dizer que observamos os caracteres de tais signos e, a partir dessa observação, por um processo a que não objetarei chamar Abstração, somos levados a afirmações, eminentemente falíveis e por isso, num certo sentido, de modo algum necessárias, a respeito do que devem ser os caracteres de todos os signos utilizados por uma inteligência 'científica', isto é, por uma inteligência capaz de aprender com a experiência (PEIRCE, 2008, p.46)

Por sua constante referência à fenomenologia, Peirce (2008) coloca os signos relacionados de forma a criar um efeito de semiose ilimitada, ou seja, um signo sempre remete a outro signo indefinidamente. Para o autor, um signo, ou *representamen*, é o que representa algo para alguém, ou seja, cria outro signo, chamado *interpretante*, para a mente de um sujeito, os quais possuem um *objeto*, que é o que o signo representa. Dessa maneira, apesar de estarem referidos a diferentes posições, sempre se trata de signos, mas com diferentes características fenomenológicas. Assim, Peirce (2008) também propõe uma classificação para os signos, mas ela se baseia numa complexa classificação triádica que relaciona três categorias formais e universais: qualidade, relação e representação (SANTAELLA, 2005) que estariam presentes em todo campo da experiência humana.

Apesar de muito potente em seu germe, a ideia triádica de Peirce (2008) acaba por perder sua dimensão pragmática ao reforçar a posição daquele que classificaria tudo e

ocuparia, assim, a posição de fora do sistema para a classificação de todos os signos. Dessa forma, é como se as teorias sobre os signos tentassem explicar e classificar todos os signos como entes, situando os sujeitos também entre tais entes, ao colocar num mesmo plano a explicação e os fenômenos. Parece não existir a possibilidade da existência de outro plano que emergiria das questões autorreferenciais. Peirce (2008) considera que os signos são para alguém, mas esse alguém não entra no problema como condição de cognição, gerando um efeito de esquecimento da posição de quem observa.

Tanto a referência a signos, que supostamente não tem significados, como ao conteúdo de uma expressão, baseia-se no pressuposto epistemológico de um observador fora do sistema capaz de delimitar e definir o que está dentro e fora e qual a particularidade desses componentes exteriores. Segundo Derrida (2006), tal tipo de pensamento é o que ele chama de um *logocentrismo*, no sentido de privilegiar a razão associada a posição de presença relacionada a uma fala plena que seria o *locus* de onde o conhecimento verdadeiro pode emergir. Derrida (2006) foca-se em mostrar como filosoficamente a escrita foi colocada de maneira secundária em relação à fala, identificando a fala com o *logos*.

É preciso agora pensar a escritura como ao mesmo tempo mais exterior à fala, não sendo sua 'imagem' ou seu 'símbolo' e, mais interior à fala que já é em si mesma uma escritura. Antes mesmo de ser ligado à incisão, à gravura, ao desenho ou à letra, a um significante remetendo, em geral, a um significante por ele significado, o conceito de grafia implica, como a possibilidade comum a todos os sistemas de significação, a instância do *rastro instituído* (DERRIDA, 2006, p.56).

Dessa maneira, a inscrição a que nos referimos, quando utilizamos a noção de *superfície de inscrição*, refere-se apenas aos traços e marcas sobre suportes físicos nos quais é possível perguntar sobre o modo de operatividade da superfície, ou seja, ela é material no sentido usual do termo, para que possamos evitar usos metafóricos e definir o regime de operatividades de tal superfície. A própria noção de semiose ilimitada corrobora nossa noção de que não temos acesso à profundidade do mundo, se podemos assim dizer, mas que

percebemos superfícies significantes que remetem a outras superfícies significantes. Tal concepção está de acordo com a condição encarnada do conhecimento e de que “é preciso um significado transcendental para que a diferença entre significado e significante seja, em algum lugar, absoluta e irreduzível” (DERRIDA, 2006, p. 24)

A afirmação de um significado carrega sempre a autoridade sobre a experiência, deixando em segundo plano a diferença e a alteridade em potência da escritura. Nesse sentido, a verdade como *logos* ou, em outras palavras, a presença, entendida como o local de onde se fala a palavra verdadeira, pode ser identificada ao lugar de enunciação marcado por aqueles sujeitos que puderam, na história da metafísica, enunciar verdades e definir os significados transcendentais que justificariam a subordinação das diferenças a tal estrutura.

Presença e representação

A valorização da posição da razão como *logos*, ou seja, da presença como anterior à representação, tem relação com o que podemos chamar de estabilização de uma posição de observação. Nesse sentido, para dar conta da relação entre experiência e explicação, o que a tradição da metafísica fez foi se concentrar na posição do ser diante dos quadros explicativos para, a partir daí, derivar as condições de explicação do mundo. Esse enfoque pode, de maneira equivocada, encontrar respaldo no modelo da ciência moderna, pois o diálogo experimental faz que se estabilizem as condições de observação, tornando a posição de observação, pelo menos em teoria, ocupável por qualquer um e fonte de afirmações objetivas a respeito do mundo.

Mas existe uma diferença importante entre considerar a posição de um sujeito relacionado à presença e à razão, e a posição de observação estabilizada pelos experimentos científicos. Enquanto no primeiro caso os critérios de validade estão localizados na razão e na presença de um sujeito a-histórico, no segundo a validade emerge do funcionamento do esquema experimental que se baseia na estabilização das condições de observação, tornando verificável um modelo de pensamento pela possibilidade de verificação por qualquer observador. Esse segundo modelo situa a validação em um campo dependente tanto do consenso entre observadores, mas também das condições experimentais que funcionam como um exterior ao domínio da razão. Dessa forma, o diálogo experimental aceita implicitamente que os sujeitos estão condicionados por serem observadores, pois a estabilização das condições de observação dos experimentos científicos busca justamente a possibilidade de poder compartilhar um domínio de fenômenos no qual os resultados possam ser avaliados.

Essa relação entre presença e representação marca nosso entendimento do conhecer

porque é entre o *logos*, como razão, e o *grama*, como representação, que situamos o conhecimento do mundo pois, como vimos no capítulo anterior, a consistência lógica e matemática é estabelecida não apenas pelo consenso da razão no sentido de raciocínio lógico, mas no uso de traços e marcas como notações para conceitos abstratos. A crítica ao modelo representacional do conhecimento concentra-se no questionamento da posição daquele que visualiza as inscrições dispostas no quadro representativo, ou seja, questiona o lugar da razão frente ao *grama*, indicando que a escritura, no sentido dado por Derrida (2006), oferece sempre uma diferença que deve ser levada em consideração em relação ao conhecimento.

Dessa forma, devemos atentar para esse lugar onde é possível visualizar o conhecimento, pois ele se constitui na condição de possibilidade de qualquer compartilhamento e de objetividade, no sentido de que “é preciso pensar o rastro antes do ente” (DERRIDA, 2006, p.57). Muitas vezes esse *lócus* se encontra invisibilizado, como no caso da ideia de causalidade, baseada nas noções de causa, efeito e de uma regra ou programa que regula tal passagem, deixando de considerar o *grama* (grafia, inscrição) como interface irreduzível que permite, antes de se referir a uma realidade exterior, estabelecer as condições de compartilhamento entre observadores.

Essa tensão presente nas teorizações sobre o conhecimento nos permite perguntar sobre como se estabelece o consenso sobre as inscrições dispostas nos quadros representativos, não apenas referidas à razão, como no caso dos sistemas formais, mas quando estão referidas a campos empíricos, como no caso das inscrições utilizadas na ciência. É por isso que podemos dizer que as inscrições são objetos de dupla-face, pois ao mesmo tempo que possuem uma condição material, dependente de seu suporte, elas também são dependentes de sujeitos que as possam distinguir.

Latour (2004) chama as inscrições de “móveis-imutáveis” como uma maneira de lidar com essa dupla face, pois elas podem mudar de suporte mas precisam manter uma coerência

operacional através das redes sócio-técnicas pelas quais circulam. Um exemplo de como se relacionam essas duas dimensões no trabalho da ciência pode ser encontrada no conceito de “central de cálculo” de Latour (2004). Para pensar a relação entre “os signos e as coisas”, o autor usa como exemplo não as bibliotecas e sua exegese, mas os artefatos utilizados nos laboratórios e nas coleções. Na relação entre os fenômenos *in loco*, como o que pode ser encontrado numa expedição de pesquisa à floresta amazônica, e o laboratório onde o cientista analisa as inscrições trazidas do campo, Latour (2004) especifica o papel da central de cálculo como essa superfície plana na qual o cientista pode relacionar inscrições estabelecidas pelas mais diversas técnicas, e que permitem uma apreensão sintética que seria impossível sem essas transformações. Para o autor, a informação não é uma “forma” no sentido platônico, mas uma relação prática e material entre dois lugares. Se seguirmos as redes que permitem que uma determinada inscrição possa aparecer numa central, como por exemplo, as sequências de letras que aparecem numa página fazendo referência ao ADN, encontramos uma rede complexa de objetos e práticas humanas. Assim como as inscrições não se resumem ao mundo da intertextualidade, elas não levam diretamente aos genes, mas fazem referência antes ao instrumento de programação de genes e aos biólogos moleculares manipulando placas fotográficas com produtos radioativos (LATOURE, 2004).

A ideia de central de cálculo fica mais clara no caso da cartografia, na qual as relações de força entre a natureza e o geógrafo podem ser invertidas com o advento dos mapas. A possibilidade de o geógrafo analisar mapas na calma de seu gabinete só foi possível graças ao trabalho de desbravadores que tiveram que percorrer o terreno a ser cartografado e vencer dificuldades de deslocamento para poder fazer marcas que viriam se inscrever mais tarde sobre o papel, permitindo que o olhar do geógrafo faça relações entre as inscrições na superfície que seriam mais difíceis de serem feitas se ele estivesse no meio dos fenômenos do campo sem uma visão privilegiada. A estabilização de uma posição de observação frente a

uma superfície de inscrição, feito iniciado com a perspectiva e aprimorado com os desenhos técnicos, permite que se possam deduzir as posições de observação em torno de um objeto apenas a partir de um plano. Essa dedução é possível graças ao estabelecimento de constantes que possam sofrer transformações sem perder sua consistência na rede de transformações.

A posição privilegiada do observador-padrão frente à central é mantida com o trabalho dos observadores da periferia que precisam abdicar de sua singularidade, no sentido de diminuir marcas pessoais, para que a consistência do conjunto se mantenha. Toda vez que um observador da periferia se torna muito idiossincrático, perde-se consistência na central, pois é diminuindo as peculiaridades de cada observador (relativismo) que se consegue estabelecer uma central de cálculo para um observador privilegiado (relatividade) (LATOURE, 2004). Um exemplo é o dispositivo que um pesquisador precisa usar para determinar a coloração do solo em sua expedição à campo. Ao invés de confiar na sua categorização tácita para cores, o pesquisador recorre a um instrumento simples que consiste em uma cartela com cores numeradas nas quais é possível, por meio de orifícios, aproximar a amostra de solo às cores da cartela, permitindo que o pesquisador faça uma inscrição relativa à materialidade do solo que possa ser relacionada a outras categorizações feitas por outros observadores utilizando o mesmo procedimento (LATOURE, 2001).

Esses procedimentos fazem parte do método científico e servem justamente para estabilizar um observador-padrão frente às centrais de cálculo para permitir que qualquer observador, que aceite essas operatividades e critérios, possa ocupar tal posição. Essa operacionalidade permite um potencial preditivo que moldou nossa percepção a respeito da ciência, levando muitas vezes a considerarmos que os enunciados científicos fazem referência a um mundo verdadeiro sem, no entanto, considerar que eles fazem referência e encontram sua validade na rede de transformações nas quais humanos, máquinas e inscrições circulam.

Apesar da consistência explicativa do conceito de Latour, o que fica de fora dessas

considerações a respeito das centrais de cálculo é o modo operativo de objetos dependentes do contexto da comunicação humana ou mesmo suscetíveis às classificações estabelecidas por centrais de cálculo nas ciências humanas, como no caso das classes interativas⁹ de Hacking (2002). Assim, existe uma diferença entre uma central de cálculos que se refere a um território e outra que se refere a comportamentos humanos ou a uma classe de pessoas. Quando precisamos considerar objetos que dependem diretamente do domínio de relações entre humanos, a estabilidade de uma posição de observação frente ao plano não produz os mesmos efeitos que no caso de objetos não suscetíveis a classes interativas.

Desse modo, a equação entre presença e representação precisa passar pela posição efetivamente ocupada por qualquer ser humano e o paradoxo gerado pela posição do homem em relação a campos maiores que o indivíduo humano, como a sociedade, e aquelas menores, como o funcionamento do corpo, dos genes. A mudança de níveis de análise nos casos em que precisamos considerar a posição do ser humano no conhecimento geralmente não leva em consideração a posição de qualquer ser humano frente às superfícies de inscrição, o que acaba por gerar uma indesejável cristalização de um observador dotado de poderes distintos dos outros observadores diante de tais centrais de cálculo. Isso faz com que questões relacionadas ao social, ao coletivo, sejam metaforicamente inscritas sobre materialidades como o cérebro e as máquinas, apagando o lugar da escritura como condição de compartilhamento e interface. Dessa forma, o abstrato se descola de seus suportes e adquire uma existência independente, corroborando a posição do *logos* como racionalidade que não precisa prestar contas com as imperfeições da representação.

Em contrapartida, queremos mostrar que, em relação ao uso de inscrições, não se trata de descobrir novas inscrições ou novos códigos que nos façam ultrapassar os limites do

⁹ Para Hacking (2002) existem classes nas quais os objetos classificados sofrem uma modificação em sua conduta justamente pelo fato de estarem classificados sob determinada insignia. Os membros dessas classes interagem com a dimensão de classificação, o que encaminha tal questão aos efeitos discursivos sobre os objetos que distinguimos.

conhecimento, mas se perguntar sobre a posição dos humanos frente a tais inscrições e seus valores de verdade. Nesse sentido, a política entra na questão do conhecimento de maneira constitutiva e não apenas como complemento secundário ao qual deveríamos atentar apenas em momentos controversos, como quando a pesquisa considerada científica toca em pontos polêmicos, mas no sentido de que o uso de inscrições sempre coloca em questão a maneira como estabelecemos algo comum. Assim, diante da encruzilhada trazida pela representação podemos optar pela manutenção de um observador externo e atribuir a validação à adequação a uma realidade independente ou buscar os critérios de validação como fundantes do próprio sistema, aceitando os limites impostos pela semiose ilimitada.

METÁFORAS INFORMACIONAIS

“A noção de forma deve ser substituída pela de informação, a qual supõe a existência de um estado em equilíbrio metaestável podendo individualizar-se.”

Gilbert Simondon

Observava esses dias, distraidamente, o fio de telefone que chega a minha casa. Para minha surpresa vejo que, contrastando sua aparente estabilidade, há um fluxo intenso de formigas que o transformaram em via de tráfego entre as construções de alvenaria, tornando mais facilitado o trajeto que, se feito pelo solo, seria muito mais longo e cheio de irregularidades. Além desse exercício imaginativo sobre os percalços dos deslocamentos das formigas, fiquei pensando em como essa imagem do fluxo de formigas se deslocando pelo fio tem relação com nossa concepção tradicional sobre a comunicação e a informação. É como se, quando precisamos pensar na comunicação, associássemos imediatamente o processo comunicativo com o transporte ou deslocamento de unidades distinguíveis entre dois extremos conectados por um canal.

Os limites dessa concepção ficam mais explícitos se tomamos como caso de análise o conceito de informação. Esse termo é utilizado em diversas áreas do conhecimento e com sentidos não necessariamente congruentes. Pode tanto estar referido a uma fórmula matemática que especifica a quantidade de combinações entre estados sim e não em suportes microeletrônicos, como também ao conteúdo presente numa notícia de jornal. Estamos acostumados a conceber a existência de informação nas páginas de uma revista, no código genético, na memória de um computador, na mente ou em qualquer lugar onde possamos imaginá-la como entidade distinguível que poderia ser transmitida ou veiculada entre diferentes termos. A noção metafórica que emerge de expressões como armazenamento de informação, informação genética e canais de informação está cada vez mais presente em

campos interdisciplinares que buscam aproximar ciências consideradas naturais com as ciências ditas sociais.

Neste capítulo, analisamos as concepções de informação advindas de alguns campos de conhecimento para mostrar que a informação é um conceito limítrofe entre paradigmas sobre o conhecimento, pois a persistência do que Reddy (1979) chama de metáfora do tubo, ou seja, a concepção de que a comunicação consiste no envio de substâncias entre um emissor e um receptor, explicita a dificuldade em conceber a comunicação como dependente de um contexto simbólico humano no qual não existe um ponto de observação fora do sistema analisado.

O modelo representacional e a metáfora do tubo

No que se refere à teoria matemática da informação, a utilização de conceitos advindos da engenharia de transmissão de dados para explicar a comunicação humana gerou, inicialmente, uma confusão no campo da teoria da comunicação pela importação de noções forjadas sem a consideração do sentido e da significação. Para Shannon (1948), os aspectos semânticos da comunicação eram irrelevantes para a engenharia, pois o autor ressaltava que o importante é que a mensagem a ser transmitida foi selecionada de um conjunto de mensagens possíveis, entendidas apenas como estados da fonte e não como unidades de conteúdo. A própria utilização do termo mensagem pode ter aberto a possibilidade de tais generalizações. Reddy (1979) sublinha o fato de Shannon ter utilizado o termo alfabeto para se referir às alternativas de um repertório para compor uma mensagem, o que carregou uma patologia semântica por permitir mais de um significado não necessariamente congruentes. Essa maneira de nomear os dados disponíveis para escolha gerou confusão a respeito da natureza dessas unidades, pois muitos passaram a considerar esse alfabeto como símbolos passíveis de leitura, sendo que para Shannon eles se constituíam apenas em unidades discretas.

Para Reddy (1979), a metáfora do tubo teria um poder enviesador para o pensamento pois, se quando nos referimos à comunicação humana usamos metáforas que concebem a linguagem como transmissão de pensamentos ou sentimentos humanos, não podemos evitar que tais metáforas apareçam em nossos modelos explicativos. Ao fazerem uso do termo alfabeto, Shannon e Weaver (1948 apud REDDY, 1979) queriam fazer referência a estados alternativos da fonte sem valor semântico em si mesmos, mas não perceberam que isso abria a possibilidade do entendimento de que cada unidade da fonte continha um valor simbólico tal como uma letra em um alfabeto. Segundo Reddy (1979), os autores não perceberam que seus processos de pensamento estavam tomados pela metáfora do tubo, pois utilizaram o termo

mensagem tanto para fazer referência ao conjunto de sinais disponível para escolha na fonte, como também ao conjunto de sinais enviados pelo canal. Nesse sentido, era como se fosse possível tomar os sinais ou mensagens da fonte e enviá-los pelo canal até seu destinatário.

O que parece alimentar esses mal-entendidos é a não especificação do papel das definições de cada construto nas suas possibilidades operativas. Isso quer dizer que quando se define a informação como algo mensurável, mesmo considerando apenas as operatividades envolvidas na transmissão de dados, as escolhas tomadas quanto ao padrão de medida, as relações entre materialidades e definições lógicas determinam o domínio no qual essas considerações podem ser utilizadas. Assim, se a informação foi definida, no contexto da teoria matemática da informação, como a relação entre a escolha de N dispositivos que podem assumir dois estados, e o conjunto H de símbolos possíveis, temos uma fórmula para uma codificação binária:

$$\log H = N$$

Podemos perceber que a fórmula acima envolve a articulação de duas operatividades de linguagem para ser possível uma formalização da informação. A escolha da base logarítmica expressa a quantidade de estados que serão considerados dados, passíveis de serem transmitidos e codificados. Se a base 2 é escolhida, temos uma codificação binária que se refere à possibilidade lógica da existência de dois estados não simultâneos, que a princípio não possui sentido e que consiste numa condição lógica dedutível de qualquer suporte físico. O número de combinações possíveis desses dispositivos é que servem de suporte para símbolos, na condição de estarem codificados e poderem ser lidos por um humano ou operados por uma máquina.

A distinção entre operatividades envolvidas na definição e escolha das unidades

passíveis de transmissão e a pluralidade semântica de termos como mensagem, que pode significar tanto unidades físicas transmissíveis como a noção de conteúdo dependente de um domínio semântico, são reconhecidas por uma abordagem semiótica. Eco (2005) define o termo informação a partir de dois sentidos fundamentais: uma propriedade estatística da fonte como informação que pode ser transmitida; e uma quantidade precisa de informação que foi selecionada e transmitida. Como informação na fonte, o termo pode fazer referência à probabilidade de um conjunto de estados disponíveis poderem ser usados para informar algo, como no exemplo de um teclado de uma máquina de escrever que, quanto maior o número de teclas, maiores as possibilidades de combinações entre elas. Nesse sentido, a informação é proporcional à entropia, pois quanto mais equiprovável os estados da fonte, maior a possibilidade informativa. Também pode significar a informação à disposição depois que um s-código diminuiu a equiprobabilidade da fonte. Um s-código é uma estrutura em que cada valor se institui pela posição e diferença¹⁰ (ECO, 2005). Ele não precisa estar necessariamente associado a uma função comunicativa, pois é um sistema lógico que, quando associado a outro sistema, linguístico ou semântico, constitui um código, mas pode existir independente disso. No caso do teclado, as regras de formação de palavras e frases na língua portuguesa, por exemplo, limitam a constituição de mensagens pela combinação das teclas aleatoriamente, funcionando como um s-código em relação ao teclado. Essa distinção é importante para a discussão anterior a respeito dos estados da fonte e o sinal transmitido, pois a definição de Shannon (1948) refere-se a uma fonte como um conjunto de estados já organizados por um s-código, uma vez que sua fórmula logarítmica da informação já considera a base dois, ou seja, o código binário, como um s-código básico para o tratamento da informação.

Como informação já selecionada e transmitida, o termo informação pode se referir a

¹⁰ Um s-código se refere a um conjunto de estados possíveis que não tem valor semântico por si mesmo, mas apenas nas possibilidades sintáticas e de organização interna entre os elementos. Por isso, não importa se o que temos são três lâmpadas alinhadas em série que podem estar acesas ou apagadas ou, ainda, se se trata dos Três Mosqueteiros que poderiam estar sentados ou em pé (ECO, 2005).

sinais sem nenhuma função comunicativa passíveis de transmissão por um canal ou sinais codificados como veículos de algumas unidades de conteúdo. Como informação transmitida, ela é definida como entropia negativa e, por esse motivo, associada à organização dos sistemas. A condição de escolha de unidades num repertório para serem transmitidas envolve a aplicação tanto de um s-código como de uma codificação para que se estabeleça uma correlação entre tais s-códigos. A articulação entre estados alternativos sem função comunicativa e unidades de conteúdo, como se refere Eco (2005), parece concentrar a dificuldade de distinção entre entidades dependentes de leitura e operatividades lógicas que possam prescindir de um observador.

A necessidade de uma articulação constante entre estados dos suportes e condições de reconhecimento por seres capazes de encontrar sentido nas configurações da matéria torna a conceituação da informação um problema para o modelo representacional do conhecimento, pois não basta apenas certificar-se de que o modelo de adequa a um funcionamento experimental, mas que tal modelo leve em consideração o sujeito que representa tal funcionamento. A distinção entre uma condição de leitura por humanos e um conjunto de operatividades em meios físicos parece ter faltado na apropriação dessas noções pela teoria da comunicação. Nesse sentido, a ideia de codificação como um compromisso entre o campo simbólico humano e a possibilidade operativa de um suporte nos dá pistas sobre como abordar a informação como conceito não só relacional, mas transicional entre o paradigma representacional, baseado na correspondência dos objetos do mundo com a representação, e um paradigma emergente que pode ser chamado sistêmico, ou seja, que coloca o sujeito do conhecimento em coemergência com o mundo que é representado.

Forma, matéria e os limites da representação

Uma análise mais detalhada da teoria matemática da informação e mesmo os aportes da semiótica oferecidos por Eco (2005) parecem não diminuir as incongruências da definição de informação. Essa variedade epistemológica e conceitual fica explícita em artigos que buscam abordar o tema de maneira mais interdisciplinar. Seguiremos as indicações do artigo de Quéré (2000) porque ele exemplifica uma tentativa de articular diferentes definições de informação buscando uma conceituação não reduzida a apenas um campo de aplicação.

Quéré (2000) apresenta em linhas gerais duas vertentes importantes na conceituação da informação. De um lado, uma concepção naturalista, na qual a existência de informação estaria relacionada ao encadeamento entre fenômenos que permitem o efeito de indicação, ou seja, uma ligação natural entre eventos que estaria baseada em leis físicas. O autor cita o exemplo de um catavento que informaria a direção do vento ou do mercúrio de um termômetro que informaria uma elevação de temperatura. Nesses casos, encontraríamos uma espécie de indicação baseada em causalidades físicas que justificariam uma significação natural (GRICE apud QUÉRÉ, 2000). Esse encadeamento entre fenômenos estaria regulado por contratos, ou seja, uma espécie de união operativa que não depende do domínio fenomenológico de um sujeito doador de sentido e, a partir disso, se poderia quantificar a informação pela probabilidade de um evento desencadear outro.

Por outro lado, a ideia de especificação como ação de um organismo orientado num meio se opõe a noção de uma informação disponível no ambiente que só precisaria ser selecionada como dado. A ênfase na participação de um organismo como agente no processo de percepção traz à tona tanto a ideia de especificação como também a de *affordance*. A noção de *affordance* é um neologismo escolhido por Gibson para se referir ao tipo de ações que um objeto sugere ou solicita, ou seja, que essas características estariam no objeto e não seriam

dependentes de uma mudança no domínio fenomenológico de um sujeito (AURAY, 2002).

Apesar das diferenças epistemológicas explícitas entre essas duas vertentes, Quéré (2000) parece não se posicionar muito claramente ao tentar extrair de tais concepções um conjunto de definições abstraídas dessas diferentes abordagens. Listamos a seguir algumas dessas definições com o intuito de mostrar a persistência de uma concepção abstrata de informação, apesar da necessidade da ação de distinção de um observador:

- a) a informação requer um suporte que indique alguma coisa de diferente de si mesma, ou seja, está relacionada a outro fato ou acontecimento por meio de um contrato no qual um evento se relaciona com outro;
- b) o conteúdo informacional de um fato ou de uma situação é uma proposição verdadeira porque, por exemplo, se encontro cinquenta anéis no tronco cortado de uma árvore isso significaria que essa árvore tinha cinquenta anos de idade;
- c) a informação veiculada por um suporte é diferente de uma informação transmitida porque, enquanto a primeira está no mundo independente de um sujeito ou receptor, a segunda necessita de um receptor e sua reserva de conhecimento para ser decodificada; além disso,
- d) uma única e mesma informação pode ser veiculada por dois fatos diferentes e ser codificada, para ser transmitida, de maneira diferente e, por fim,
- e) uma coisa é veicular uma informação, outra é transmiti-la e outra ainda é possuir uma informação (QUÉRÉ, 2000).

As afirmações anteriores mostram uma insistência em estabilizar a informação como uma entidade que seria, de alguma maneira, independente do suporte que a veicula ou transmite e, também, de seus possíveis receptores ou leitores, sejam humanos ou máquinas. Nesse sentido, a informação seria uma entidade sem corpo que, apesar de estar relacionada

com uma matéria e com fatos ou eventos, manteria uma consistência passível de quantificação ou afirmação independente de seu suporte ou da leitura por um sujeito. Hayles (1999), diante da afirmação de que num futuro próximo poderemos copiar a informação presente nas células de um organismo e replicá-las numa máquina, se pergunta como a informação perdeu seu corpo desde os cibernéticos, tornando-se um conceito preponderante sobre a matéria.

Essa persistência em tentar definir a informação como entidade abstrata independente tanto dos suportes como dos sujeitos leitores, apesar de parecer evitar tanto um materialismo como um idealismo, acaba explicitando uma ênfase inconsciente na ideia de forma. No esquema hilemórfico do conhecimento, no qual a relação entre uma forma (*morphé*) e uma matéria (*hylé*) constituiria a substância das coisas que existem, se podia conceber a matéria como um preenchimento provisório das formas, que seriam eternas e, por isso, mais verdadeiras (FLUSSER, 2007). Quando Norbert Wiener afirma que informação é informação, não matéria ou energia (HAYLES, 1999), apesar de vislumbrar a necessidade de um novo referencial para a análise da informação, deixa de lado o papel da forma como noção também não redutível à matéria ou à energia, permitindo, de certa maneira, que a informação, retirada por abstração da tecnologia das transmissões, assumisse o lugar das formas no sentido platônico.

Em outra direção teórica, tanto a forma como a matéria da teoria hilemórfica do conhecimento não devem ser consideradas entidades abstratas pois, para Simondon (2007b), ao contrário de um suporte com infinita plasticidade, a matéria de fato utilizada para a fabricação de uma peça de argila, por exemplo, contribui com suas características intrínsecas - pureza da argila e grau de umidade - para a formatação do objeto produzido. Além disso, o molde tem um papel fundamental de mediação técnica que já contém em si condicionantes, tanto de sua constituição como matéria não abstrata, como também de sua interação com o conteúdo que vai ser moldado. Dessa maneira, a informação traz à tona a própria questão da

representação do conhecimento, pois tanto a localização da informação no mundo físico (matéria), independente dos observadores, como sua localização num sujeito sem corpo (forma), deixam de lado uma terceira via que considera as condições locais e atuais da produção de conhecimento, ou seja, a operação de informação como processo não redutível ao modelo da representação.

Informação em sistemas metaestáveis

De acordo com Simondon (2007b), para não reduzir a informação à dualidade substancialista de matéria e forma é necessário considerar o papel jogado pelas condições energéticas na formação de objetos técnicos. A diferença entre canais de informação e canais de energia na regulação de conjuntos técnicos permite diferenciar a particularidade da informação não só em relação à energia, já que muitas vezes ela é definida usando conceitos advindos da termodinâmica, mas também em relação a sua dependência de uma distinção de formas. Numa regulação energética, a quantidade de energia transferida entre dois sistemas pode ser usada como uma grandeza capaz de modificar o funcionamento de um conjunto técnico, no qual a diferença de potencial entre os conjuntos permite quantificar e relacionar tal grandeza à regulação efetuada. Apesar de tal quantificação passar por uma distinção de observador, o modelo de transferência de energia é eficaz para explicar as mudanças no sistema. Por outro lado, os canais de informação utilizam níveis de energia muito baixos, pois as correntes elétricas consideradas como veículos de informação, e não como portadoras de energia, são utilizadas pela rapidez de sua transmissão e capacidade de serem moduladas com precisão. A informação não necessita de grandes potências energéticas para sua transmissão, baseando-se no uso de correntes energéticas baixas como suporte para codificações. Mas tal suporte possui um limite, que é o da descontinuidade essencial dos canais energéticos, que introduz uma modulação de natureza distinta da modulação utilizada para transmitir uma mensagem. E é nesse ponto que a diferença no modelo de explicação torna-se mais explícita, pois a dependência de uma modulação pela descontinuidade do canal, no caso da energia, deve ser relacionada com a descontinuidade da distinção de um observador, no caso da informação, para permitir uma codificação.

No campo das transmissões eletrônicas de informação, Simondon (2007a) aponta uma

oposição fundamental entre imprevisibilidade e regularidade na definição da informação. Isso porque, tanto uma regularidade absoluta, que o autor chama de forma, como o acaso absoluto não são portadores de informação. O autor usa como exemplo o ruído branco dos canais eletrônicos que exigem uma distinção entre informação e ruído que não pode se basear apenas na variação em relação a um fundo estável, mas que frente ao ruído a informação deve apresentar uma regularidade. Dessa maneira, a forma serve como uma condição de informação, como um *a priori* que recebe informação. A informação seria, então, a imprevisibilidade da variação de forma e não a imprevisibilidade de qualquer variação (SIMONDON, 2007a) e, desse modo, remete à distinção por um observador. Podemos perceber nessa definição uma dependência da informação de um domínio de distinção, que para Simondon está contemplado na distinção entre forma e informação.

O indivíduo humano aparece então como aquele que tem que converter em informação as formas depositadas nas máquinas; a operação nas máquinas não faz nascer uma informação, senão que é apenas uma reunião e modificação de formas; o funcionamento de uma máquina não tem sentido, não pode dar lugar a verdadeiros sinais de informação para outra máquina, falta um ser vivente como mediador para interpretar um funcionamento em termos de informação e para reconverte-las em forma para outras máquinas. (SIMONDON, 2007a, p.154)

Nesse sentido, a noção de informação nunca deve ser reduzida aos signos, suportes ou veículos de informação (SIMONDON, 2007b), mas sim incorporar a significação que, por ser relacional, exige uma comunicação interativa entre duas ordens de realidade que formam sistema com o aparecimento da informação. A manipulação de informação em meios eletrônicos exige um novo paradigma para pensar as relações, pois não se trata mais de transmitir quantidades de energia ou matéria, mas sim conjuntos de formas variáveis que servem de suporte para informação, no sentido de conceito que articula a relação dos humanos e mundo como domínios de realidades heterogêneas. À diferença da abstração sem corpo da noção matemática da informação, sua associação com a significação põe em relevo a corporalidade necessária para que uma significação tenha lugar.

O que o desenvolvimento da informática coloca como desafio ao pensamento filosófico da informação é a explicação da articulação entre um funcionamento mecânico passível de ser suportado por máquinas e as operatividades lógicas antes restritas ao pensamento humano. Podemos dizer que a informática é a realização concreta da analogia, segundo Simondon (2007a), que existiria entre o pensamento humano e as máquinas, em contraponto à ideia do androide como materialização de uma analogia entre humano e máquina baseada em seu funcionamento como organismos.

Dessa maneira, o que a informática faz é um compromisso entre os limites da formalização do pensamento, presente na lógica, com os limites da formalização de suportes materiais, assumindo implicitamente que o modo operativo do vivo e do não-vivo não são analógicos, justamente porque o papel que desempenha a formalização nesses dois domínios é completamente distinto. Tanto a utilização de um antropomorfismo em relação às máquinas como um *tecnomorfismo* na abordagem dos seres vivos são a transposição de modelos de funcionamento que não consideram a necessidade de um observador pra distinguir formas suportadas por modos de organização distintos. Nesse sentido, a informação, como conceito central da comunicação, não deve ser pensada como uma abstração indiferente aos modos operativos dos corpos humanos e das máquinas, cujo corolário é um ponto de observação fora do sistema, mas sim um processo que considera a variação de formas como operação situada e corporificada em estruturas que podem ser heterogêneas.

Organização do vivo e abertura dos sistemas

A distinção entre sistemas vivos e não-vivos é necessária para a consideração do vivo como capaz de converter formas em informação. Para isso, a consideração energética da realidade não deve ser reduzida ao modelo do equilíbrio estável onde as perturbações seriam secundárias em termos ontológicos, mas assumir a existência de estados de equilíbrio metaestável como situações ricas em potenciais que não se esgotam com a criação de formas ou objetos estruturados. Dessa maneira, deve-se buscar nos processos de formação de indivíduos, entendidos como operação de individuação, a explicação de qualquer ontogênese.

Tal abordagem exige distinguir os tipos de individuações em jogo na interação entre humanos e máquinas. Para Simondon (1993), a individuação física é um processo que cria um indivíduo no qual seu interior é geneticamente anterior aos seus limites, ou seja, ao contrário do vivente que se caracteriza como sistema que se mantém individuando-se depois de uma primeira individuação, a interioridade de um indivíduo físico não entra como informação no processo de seu crescimento ou definição de seus limites. Já os organismos vivos podem continuar a produzir individuações num domínio que não é apenas o das estruturas físicas de sua constituição, ou seja, no domínio que se refere à percepção tomada como campo de individuações que se utiliza da realidade ainda não individuada, que se torna informação para um sujeito que se coloca como problema na resolução de um campo problemático. Essa concepção de uma realidade ainda não individuada permite trazer para o problema da informação a participação de um observador, no caso um organismo vivo capaz de fazer distinções em um domínio simbólico, que não pode definir unidades estáveis fora de seu domínio vivencial.

A associação da informação com a vida também pode ser analisada pela aproximação feita entre esses processos como contrários à entropia. Dessa maneira, frente ao postulado da

segunda lei da termodinâmica, ou seja, de que os sistemas isolados tendem ao equilíbrio térmico e aumento da desorganização, os seres vivos e a informação, quando considerada como processo, produziram e manteriam uma organização frente à entropia de um sistema.

O fato de a entropia ter sido teorizada por sua manifestação em sistemas isolados nos encaminha a uma das tensões sobre as quais repousa a definição da informação: concebê-la como uma entidade estável e sem transformação ou como um processo que envolve sempre uma comunicação. Tal tensão fica mais explícita se pensarmos que a teorização sobre a abertura dos sistemas envolve definições sobre a diferença entre sistemas organizados e a maneira como processos comunicativos se estabelecem entre eles.

Se tomarmos a ideia de que os organismos vivos seriam abertos à informação do meio, noção bastante corrente na época inicial da cibernética, podemos nos aproximar ao ponto no qual as divergências de paradigmas se tornam mais explícitas. A concepção de abertura pode ter aqui dois sentidos completamente distintos: tanto pode ser considerada como uma abertura nos limites estruturais de um organismo como, por exemplo, o que ocorre com a alimentação, ou seja, que a estrutura dos alimentos, ao ser ingerida, é processada segundo as características estruturais do organismo, ou seja, transformada em organismo, como também pode ser uma abertura no sentido perceptivo, ou seja, que haveria uma transferência da estrutura do meio para a interioridade do sistema perceptivo.

É justamente a partir do contexto de discussões cibernéticas a respeito da organização dos sistemas e os processos informativos que Maturana e Varela (2001) propõem o conceito de autopoiese para especificar a organização do vivo. Esse conceito surgiu de uma pergunta sobre a particularidade do vivo e também como um contraponto às definições do vivo que o subordinavam à realização de alguma função especificada pelo meio como, por exemplo, adaptar-se ou reproduzir-se para replicar os genes. A autopoiese (do grego *auto+poiesis*, criação) se constitui em um conceito operativamente eficaz porque os organismos vivos

mostram um modo operativo que, apesar de manter relações e trocas com seus meios, não pode ser explicado somente por condições dadas pelo meio ambiente.

Para afirmar os limites de organização do vivo Maturana (2002), conforme já comentado, se baseia em experimentos sobre a percepção de cores nos quais constatou que era possível associar o estado dos receptores da retina ao nome das cores ditas pelos sujeitos, mas, por outro lado, não era possível fazer correlação entre os estados na retina e a frequência da luz correspondente ao espectro de cores visíveis. Isso indicava que o sistema perceptivo não podia capturar nenhuma estrutura do meio, mas havia uma coerência interna entre os estados da retina e o nome da cor. Dessa maneira, Maturana (2002) passa a afirmar que o sistema nervoso é operacionalmente fechado, buscando assim contrapor a noção de abertura do vivo à informação como se perceber fosse capturar unidades do meio. Justamente por seu fechamento estrutural, o sistema nervoso trabalha com mudanças de estado nas relações entre seus componentes e suas terminações sensórias e efetoras que criam operações que não captam fragmentos do meio, mas apenas se co-engendram conforme a deriva estrutural do organismo do qual faz parte com seu meio, recebendo e provocando mudanças conforme um determinismo de sua composição. Quando alguém vê informação sendo passada na sinapse, isto diz respeito às distinções de um observador e a sua confusão quanto aos domínios de determinações estruturais do qual faz parte.

Dessa maneira, em relação ao paradigma neodarwinista da biologia moderna, a teoria da autopoiese rompe com a noção de informação genética (EMMECHE e EL-HANI, 2000), pois se consideramos a autoreferencialidade dos sistemas autopoieticos, a informação só pode ser distinguida no domínio cognitivo de um observador.

Mas tal definição de fechamento e, conseqüentemente, a não abertura à informação do meio se refere ao entendimento da informação contaminado pela metáfora do tubo pois, se seguimos a conceituação de Simondon (2007a) que privilegia os processos de individuações

em sistemas metaestáveis, a informação deixa de ser um objeto estático e passível de ser carregado, para ser uma operação presente nos processos comunicativos que não se reduzem às realidades estabilizadas por um observador-padrão sem estrutura, seja biológica ou não.

Pelo exposto acima, o desafio conceitual da noção de informação se concentra no seu caráter relacional e epistemológico e, talvez por isso, ela explicita os limites que uma teorização interdisciplinar encontra no uso de metáforas, tal como a metáfora do tubo para pensar a comunicação. Isso ocorre porque geralmente essas metáforas são forjadas num contexto empírico específico de determinada área do conhecimento e, quando aplicadas a outros domínios, perdem suas características particulares de origem em nome de uma abstração que insiste em manter a questão da corporalidade do conhecimento de lado. O uso indiscriminado de metáforas das ciências naturais para campos considerados humanos carrega o vício de desconsiderar a particularidade do domínio de relação entre humanos e da própria distinção entre humanos e máquinas.

Dessa maneira, para evitar que a noção de informação mantenha-se como uma metáfora tecnológica sem corpo aplicada por um observador também sem corpo e situado fora do sistema, é necessário abordar as diferenças paradigmáticas explicitadas pelo desenvolvimento das tecnologias da informação e comunicação. Assim, essa dupla dependência da informação, tanto de um domínio cognitivo de observador como de uma determinada configuração dos objetos, não será mais reduzida a um dos polos da teoria do conhecimento, seja como forma abstrata de um sujeito transcendental, seja como objeto presente no mundo independente dos seres doadores de sentido, pois a assunção da organização do vivo, e sua conseqüente consideração do observador, redefine os limites da informação e suas possibilidades operativas.

UMA MÁQUINA ABSTRATA

“Racionalista', 'cartesiana' ou 'objetivista': estes são alguns dos termos empregados nos últimos tempos para caracterizar a tradição dominante dentro da qual fomos criados. Mas, quando se trata de uma reavaliação do conhecimento e da cognição, constato que a noção que melhor descreve nossa tradição é 'abstrata': nada caracteriza melhor as unidades do conhecimento consideradas as mais 'naturais'. É essa tendência em descobrir nosso rumo em direção à atmosfera rarefeita do geral e do formal, do lógico e do bem definido, do representado e do planejado, que torna nosso mundo ocidental tão nitidamente familiar.”

Francisco Varela

A utilização de máquinas na produção de inscrições modifica nossa relação com as *superfícies de inscrição* tanto em relação aos procedimentos envolvidos em sua produção e manipulação, como na forma de visualizar tais inscrições. A máquina fotográfica tem um papel paradigmático em tal mudança, pois ela passa a ocupar a posição que antes era ocupada pelo homem na ação de produzir inscrições. Para Flusser (2002) ela marca a emergência das imagens técnicas, que para o autor consiste em uma das revoluções fundamentais na estrutura cultural, ao lado da invenção da escrita linear.

Para entender a particularidade das imagens técnicas, Flusser (2002) as distingue das outras imagens pelo fato de elas serem produzidas por aparelhos. Aparelhos são máquinas que ocupam a posição do homem na produção de inscrições e que se caracterizam por conterem texto científico aplicado. Texto tem um sentido peculiar para Flusser (2002), pois ao contrário das imagens, que podemos vasculhar com o olhar todos os seus pontos e voltar ou se fixar aos locais que nos chamam mais a atenção, o texto é linear e necessita dessa linearidade para ser decodificado. Assim, a invenção da escrita linear, para o autor, foi a possibilidade de um pensamento histórico e da criação de conceitos, pois ao contrário das imagens, que são marcadas pela magia, o texto armazena conceitos pelo encadeamento das ideias.

A revolução das imagens técnicas consiste na possibilidade de criar imagens que são conceitos transcodificados em imagens. Para Flusser (2002), a escrita linear transformou as imagens em conceitos, pois transforma cada ponto da imagem em uma forma disposta numa linha. Mas essas imagens não técnicas seriam mais próximas da imaginação, pois elas ainda guardam a relação do homem com a imaginação de maneira direta, pois aquele que desenha tem de dominar a técnica para alcançar o resultado mais próximo de sua imaginação. Já com as imagens técnicas isso não é necessário, pois a máquina fotográfica, protótipo de todos os aparelhos, produz imagens baseadas em conceitos que permitem que o seu operador faça imagens sem conhecer o funcionamento da máquina.

Essas ideias, que podem parecer estranhas em uma primeira leitura, nos ajudam a situar a participação de máquinas na produção de inscrições e a particularidade dessas superfícies que se proliferam por todas as partes suportando imagens que parecem cada vez mais realistas. Devemos atentar que a informática funciona, muitas vezes, como se fosse uma prova da consistência operativa de modelos lógicos e abstratos aplicados aos mais diversos campos do conhecimento. Se o abstrato e o formal têm tanta importância em nosso pensamento, cabe perguntar que relação eles mantêm com o funcionamento das máquinas e os limites de nossa percepção de uma realidade compartilhada. Já vimos que considerar modelos abstratos independentes do contexto em que foram criados pode reforçar o uso de tais modelos como ideias platônicas, mas também podemos sublinhar que o abstrato, para existir na forma de compartilhamento entre observadores, necessita de um suporte que só pode ser um suporte material.

Neste capítulo tomaremos a Máquina de Turing como o modelo da relação entre o que podemos chamar domínio das inscrições e as operatividades mecânicas dos suportes informáticos, porque ela articula tanto uma dimensão que podemos associar ao formal, ao conceitual e aos traços significantes como uma dimensão de procedimentos e funcionamentos

que estão relacionados à ideia de máquina. Queremos mostrar que ao colocar a aparência significativa dentro do funcionamento da máquina, o modelo da máquina de Turing nos ajuda a entender o funcionamento dos aparelhos, segundo Flusser(2002), pois a ideia de escrita linear presente nos procedimentos computáveis é o ponto de conexão entre as superfícies que suportam traços significantes e os procedimentos mecânicos como modo operativo das máquinas.

Aparência e operatividades

Alan Turing talvez seja mais conhecido pelo que se convencionou chamar teste de Turing do que pelo seu modelo de máquina de computar. Esse teste consiste numa situação experimental na qual um interrogador separado de outras duas pessoas, um homem e uma mulher com as quais só pode se comunicar por meio de um dispositivo que permite a troca de mensagens escritas, deve tentar descobrir, apenas fazendo perguntas, qual dos dois é o homem e qual é a mulher. Turing (1950) chama esse “experimento” de jogo da imitação, pois cada participante deve tentar convencer o interrogador de que sua identidade é verdadeira, seja com o intuito de enganá-lo ou não. Em um segundo momento do jogo, um dos participantes é substituído por uma máquina e, então, pode-se colocar a pergunta de se o interrogador é capaz de distinguir, assim como fez em relação ao homem e à mulher, qual dos participantes é uma máquina. Turing (1950) afirma que tal experimento responde, de outra maneira, à pergunta sobre se as máquinas podem pensar.

Podemos encontrar nesse experimento hipotético algumas temáticas que se repetem em outras atividades de Turing, como seu trabalho para o serviço de inteligência britânica no qual construiu uma máquina para decifrar as mensagens codificadas pela máquina Enigma utilizada pelos alemães na Segunda Guerra. A máquina Enigma consiste em um teclado com letras do alfabeto e um mostrador, no qual aparecem as letras depois de criptografadas por meio de um mecanismo eletro-mecânico. Em ambos casos encontramos uma relação entre uma aparência significativa, nos casos em questão letras sobre uma tela ou mostrador, e operatividades ou funcionamentos não acessíveis à visualização.

O uso de mecanismos associados a sinais gráficos, inicialmente com o intuito de criar mensagens criptografadas, concentra uma questão importante para a computação, pois

aproxima o que podemos chamar de domínio das inscrições ao campo dos procedimentos mecanizáveis, não apenas no domínio de cálculos feitos por um humano, mas na possibilidade de associar um conjunto de traços tipográficos a uma operatividade mecânica. Dessa forma, a noção de algoritmo, como conjunto de regras e procedimento definidos que levam à solução de um problema, pôde encontrar um campo vasto de aplicação ao não ficar restrita à ação humana.

Um modelo para a noção de algoritmo

A informática, como a conhecemos hoje, pode ser entendida como o sucesso da articulação entre o campo lógico-formal de traços tipográficos e as características operativas de um suporte computacional.

Como vimos no capítulo sobre autorreferência, com a descoberta da existência de geometrias distintas e igualmente válidas, os axiomas básicos da geometria de Euclides foram pela primeira vez questionados (HOFSTADTER, 2007) e abriram a possibilidade para perguntar se a matemática precisava manter uma relação com a realidade, no sentido de decidir se os axiomas que propõe são realmente verdadeiros, ou, trata-se apenas de derivar teoremas de hipóteses postuladas (NAGEL e NEWMAN, 2007). Tal constatação levou a um movimento pela axiomatização da matemática que mobilizou esforços de grandes matemáticos como Hilbert, que propunha, no caso de se apresentar um conjunto de axiomas, mostrar se os teoremas assim derivados possuíam três propriedades: completude, consistência e decidibilidade (AGAR, 2001).

Propor tal empresa exigia um esforço de formalização baseado num sistema livre de significados secundários, e possivelmente contraditórios, como os encontrados na língua natural quando nos referimos a sentenças matemáticas. A ideia era desenvolver um sistema dedutivo no qual a notação utilizada fosse o menos significativa possível, no sentido de que contenha apenas o necessário para gerar as cadeias de teoremas conforme um ponto inicial e as regras de derivação. Hilbert colocava como condição para as demonstrações de consistência a adoção de um procedimento finitista, ou seja, que não envolvesse processos que fizessem referência tanto a um número infinito de propriedades quanto a um número infinito de operações com fórmulas (NAGEL e NEWMAN, 2007). Esse cuidado procurava

evitar o mal persistente da autorreferência e os paradoxos decorrentes.

Para evitar tais problemas, Russel e Whitehead, em seu grande tratado lógico-matemático, os *Principia Mathematica*, buscaram evitar os efeitos problemáticos da autorreferência criando regras sobre níveis de análise que não poderiam ser desconsideradas. Com essa obra, Russel e Whitehead objetivavam derivar toda a matemática da lógica, baseando-se numa codificação completa dos modos de raciocínio humano (HOFSTADTER, 2007).

É justamente tomando como referência os *Principia Mathematica* que Gödel apresenta seu artigo que revolucionou o campo da lógica ao mostrar que um tal sistema, como o proposto por Hilbert, era ou incompleto ou inconsistente (NAGEL e NEWMAN, 2007). Gödel utilizou justamente a estratégia de colocar o paradoxo de Epimênides dentro do contexto dos *Principia*, pois desenvolveu um sistema de numeração, chamado de numeração Gödel, no qual se associa a cada elemento de um sistema lógico um número singular que permite criar um sistema aritmético de referência para os postulados e teoremas permitindo, inclusive, que uma proposição possa fazer referência a si mesma. Com esse procedimento, Gödel conseguiu demonstrar que toda formulação axiomática de teoria dos números inclui proposições indecidíveis, ou seja, não se pode afirmar, apenas baseado nos axiomas, sobre a validade ou falsidade de todas as proposições do sistema.

O artigo de Gödel havia respondido negativamente ao programa de Hilbert mostrando que a consistência e a completude não poderiam ser encontradas num sistema axiomático como o proposto pelos *Principia*. Mas em relação ao problema de decisão, ou seja, o de se existe um procedimento efetivo para determinar se todos os enunciados matemáticos verdadeiros poderiam ser provados, ou seja, deduzidos de um conjunto de premissas, foram Alan Turing e, concomitantemente, Alonso Church que apresentaram demonstrações de que isso também não era possível. Tal demonstração necessitava uma definição mais consistente

do que seria esse procedimento efetivo e finitista como havia proposto Hilbert, o que levou a uma definição de algoritmo dada por Church na forma de classes de funções e por Turing na proposição de uma máquina abstrata capaz de realizar tal procedimento. O que ficou conhecida como a tese Church-Turing é a afirmação de que o que é computável por um humano é computável através de uma máquina e, no caso, a classe de funções computáveis por uma máquina de Turing coincide com a classe das funções recursivas (DUPUY, 1966).

A máquina proposta por Turing é um modelo abstrato composto por uma fita dividida em seções ou casas que podem suportar um símbolo.¹¹ A cada momento existe uma casa suportando determinado símbolo que se encontra “na máquina”, ou seja, que a máquina seria “consciente”. A máquina é capaz de um número finito de estados chamado m-configuração. O par composto pelo estado da m-configuração e o símbolo “na máquina” chama-se configuração. A configuração determina o comportamento da máquina, ou seja, se a casa escaneada está em branco, a máquina escreve um novo símbolo ou, em outras configurações ela pode apagar o símbolo já escrito. Ela pode mudar a casa sendo escaneada, mas apenas uma vez para a esquerda ou para a direita. Em adição, a m-configuração também pode ser mudada (AGAR, 2001).

Esse modelo aparentemente simples e finito surpreende por ser capaz de fazer muitas coisas que a própria história subsequente da informática iria concretizar. Pois o que Turing fez ao propor essa máquina foi formalizar a noção de algoritmo de uma maneira que aproxima funcionalmente humanos e máquinas e permite relacionar a operação de computar com procedimentos mecânicos. Apesar desse modelo comportar os limites de tal procedimento, ou seja, que não é possível prever, mecanicamente, quando uma máquina de

¹¹ Turing utiliza o termo símbolo para significar uma marca que também poderia ser lida por uma máquina. Pode-se inferir que essa indistinção está no cerne da discussão sobre as possibilidades de pensamento das máquinas, já que se elas são capazes de operar com símbolos, podem perfeitamente compartilhar do mesmo nível de inteligência dos humanos. Mas como tentamos mostrar neste trabalho, as máquinas não operam com símbolos, no sentido de marcas significativas e não apenas significantes, estando restritas à operatividades com formas determinadas de antemão por um consenso humano.

Turing irá parar, limitação lógica do problema de decidibilidade, ele abre a possibilidade de construir sistemas físicos capazes de computar e servirem de suporte não apenas para operações lógicas, mas toda uma gama de operações que hoje fazemos com o auxílio dos computadores.

Dessa maneira, a máquina de Turing pode ser entendida como o modelo abstrato do compromisso feito entre a forma dependente de um domínio simbólico entre humanos e os estados de máquina capazes de operar de maneira determinística.¹² O funcionamento mecânico da máquina está sujeito a ações não determinadas de antemão e, inclusive, ao não funcionamento, o que não implica necessariamente uma nova organização da estrutura lógica do computador, mas que a relação entre o domínio lógico e a operatividade do suporte dependem de uma constante manutenção de compromisso. A máquina de Turing seria também um modelo que explicita a posição do humano frente às inscrições, pois ao aproximar funcionalmente a ação de calcular de um humano com o de uma máquina, tal modelo afirma experimentalmente que os humanos compartilham inscrições visualizáveis e que tais inscrições permitem computar processos.

O modelo da máquina de Turing é um passo adiante em relação à limitação ou assunção da incompletude demonstrada por Gödel pois, ao contrário do que se poderia pensar, a aproximação entre um humano e uma máquina computando está baseada numa analogia que coloca na mesma posição humanos e máquinas frente a uma superfície legível, permitindo fazer um compromisso entre marcas passíveis de leitura e estados da matéria capazes de operar autonomamente. Isso não invalida os limites de qualquer sistema formal e a dependência do consenso entre observadores para definir os limites da matemática e fazer a distinção entre números e numerais. Não devemos esquecer que a própria noção de número é

¹² Para Costa (1993), as operatividades da máquina podem abrir espaço para uma auto-organização baseada em uma computação não-algorítmica, pois o autor reforça que o modelo da máquina de Turing é um modelo funcional de máquina e não um modelo estrutural, deixando espaço para a emergência de comportamentos inteligentes nas máquinas.

uma abstração que só pode emergir da condição de seres humanos vivos que experimentam o mundo encarnados. Poderíamos perguntar se outros seres, em outras condições de natureza, desenvolveriam outras matemáticas. Talvez. Mas novamente nossa condição estrutural nos limita, mas também mostra as possibilidades de construção de novas tecnologias e compromissos baseados no compartilhamento.

O fato de Turing afirmar que o procedimento que uma máquina faz é o mesmo que um humano poderia fazer, além de chamar estado “da mente da máquina” o que a máquina visualizaria na fita em determinando momento, privilegia justamente o fato de que o fundamental em qualquer computação é o estado de se estar diante de uma visibilidade passível de procedimentos. Isso confirma a ideia de Simondon (2007a) de que a analogia entre humanos e máquina é uma analogia de nosso pensamento e o funcionamento da máquinas, e não uma analogia de suas estruturas como suporte para o pensamento. Dessa maneira, o modelo de algoritmo de Turing não é uma metáfora abstraída de um campo experimental, mas abstrai uma parte das funções passíveis de serem feitas por humanos e as aplica a um objeto experimental, no sentido de poder ser demonstrável, para fazê-lo operar. Esse compromisso entre inscrições e procedimentos reforçou a confusão entre símbolos e dados, pois nenhuma máquina reconhece símbolos no sentido que os humanos reconhecem, já que os esforços para formalizar os traços buscavam justamente torná-los mecanizáveis. Um exemplo experimental de que essa distinção entre humanos e máquinas tem caráter ontológico nas interfaces é o uso de CAPTCHA, sigla do inglês *Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart*, ou seja, aquelas letras embaraçadas que se apresentam quando vamos acessar determinadas páginas *web*, servem justamente para distinguir se quem visualiza a tela é um humano ou um programa.

Retomando a ideia de Flusser (2002) sobre a revolução com as imagens técnicas, é como se os aparelhos, a máquina fotográfica sendo o exemplo inicial, além de ocuparem a

posição do homem no ato de produzir inscrições, também inseriram uma posição de observação estabilizada pela técnica dentro de tais artefatos, pois a máquina de Turing como modelo dos computadores mostra que a condição de distinguir e operar traços, antes restrita aos humanos, agora opera dentro das máquinas, tornando tais máquinas não só caixas-pretas, mas também não visualizáveis em um único nível descritivo. Em outras palavras, o que a revolução da informática fez, baseada nas ideias de Turing, foi colocar a aparência significativa das *superfícies de inscrição* a operar de maneira mecânica e associada a suportes eletrônicos, criando superfícies com uma maleabilidade simbólica que só fez aumentar a importância das imagens técnicas e nossa ingenuidade em decifrá-las.

METODOLOGIA PARA SUPERFÍCIES E OPERATIVIDADES

“O homem que deseja dominar seus semelhantes suscita a máquina androide, submete-se a ela e lhe delega sua humanidade. Busca construir a máquina de pensar, sonhando poder construir a máquina de querer, de viver, para deixar-se atrás dela sem angústia, liberado do perigo, livre do sentimento de fracasso e triunfante pelo que inventou.”

Gilbert Simondon

É interessante perceber que, segundo Dupuy (1996), alguns tratados sobre inteligência artificial começam contando a história da disciplina com Hobbes e o seu Leviatã, pois Hobbes concebe o Estado sobre o modelo de “um autômato que se move por molas e rodas, como um relógio, (...) como um imenso homem (ou animal) artificial” (HOBBS, apud DUPUY, 1996, p. 21). Encontrar a questão política no cerne da inteligência artificial não é totalmente um espanto, pois a aplicação de um modelo representacional para os protótipos de inteligência artificial torna a política um fantasma que viria assombrar as máquinas inteligentes como capazes de atacar o homem. A política volta como fantasma no nível dos indivíduos das máquinas porque o problema da relação entre indivíduos humanos foi deixado de lado por boa parte da inteligência artificial ao não distinguir um campo que seria dependente de observadores.

A ciência moderna baseia-se numa inversão ocorrida entre a contemplação e a ação, ou seja, o conhecimento deixa de ser alcançado pela observação passiva para depender da ação humana como fabricação (ARENDDT, 2008). Isso se resume no postulado de Vico “*Verum et factum convertuntur*”, ou seja, o que se faz e o que é verdadeiro podem ser convertidos um no outro (DUPUY, 1996). Tal afirmação tem um caráter negativo no sentido de que o homem não pode conhecer aquilo que não foi feito por ele, ou seja, a matemática e as ciências políticas se

encontrariam mais próximas do conhecimento do que as ciências naturais, pois aquelas são produto da ação humana e por isso podem ser conhecidas. Mas essa limitação tem um caráter também positivo, pois o homem pode criar situações experimentais para conhecer e explicar os fenômenos, pois no que se refere à produção de conhecimento, tais formas ou modelos se referem a processos feitos pelo homem. A importância desse postulado para a ciência pode ser percebido na ênfase que se dá ao *como* dos fenômenos em detrimento ao *que* são, no sentido de que é por meio da explicitação de sua operatividade, e não pelo recurso à sua essência, que uma explicação científica teria que se basear para explicar os fenômenos.

Essa relação entre contemplação e ação ganha um enfoque especial quando lidamos com *superfícies de inscrição*, pois pensar o método de pesquisa quando os traços significantes possuem valor diferenciado frente aos humanos colore o fazer com uma implicação diferenciada. A aplicação de um método de observação nas ciências da natureza permitiu um grau de coerência que nos levou a tomá-la muitas vezes como um meio de acesso privilegiado ao mundo. Mas se partimos de outro paradigma epistemológico, precisamos pensar a observação como condição presente nas ações simbólicas que fazemos ao utilizar *superfícies de inscrição*.

Como vimos no conceito de central de cálculo de Latour (2004), a pesquisa está baseada não apenas no fazer que caracteriza o diálogo experimental, mas também no acordo entre observadores quanto aos procedimentos necessários para que a singularidade de cada participante não diminuam a consistência da central. Mas esses procedimentos fazem com que se estabilizem as condições de observação, assim como foi feito nos esforços de formalização de sistemas lógicos, trazendo para o centro da questão não apenas o fazer e as operatividades, mas as formas estabilizadas na convivência comum e os modelos abstratos construídos a partir daí.

É nesse ponto que a política entra em cena, pois para evitar que ela só apareça como

fantasma nas operatividades das caixas-pretas que construímos, devemos atentar para a função das *superfícies de inscrição* como plano comum que deve ser dialogado levando em consideração todas as posições de humanos referidos a tais marcas, pois a política não está apenas no fazer, mas também nas posições perante as superfícies significantes que usamos para organizar o mundo.

Superfícies e operatividades

Abordar as inscrições de maneira sistêmica exige que as consideremos como interfaces entre seres imersos que se utilizam de tais marcas tanto para compartilhar um mundo como para explicá-lo. Isso desloca a ênfase metodológica do conhecimento, principalmente no que se refere às ciências humanas, ou seja, ao invés de buscar inventariar novos e variados limites do que pode ser colocado e visualizado numa *superfície de inscrição*, cabe perguntar sobre a limitação constitutiva e criativa de tais superfícies na própria condição de conhecimento. Nesse sentido, a ideia de um campo de conhecimento que avançaria agregando novas “informações” ao mesmo plano de visualização deve ser trocada pela situação de que visualizamos o mundo sob o efeito de superfície e que só podemos afirmar sobre processos e interioridades, sejam de humanos ou de máquinas, baseados em nossas experiências de superfícies como interfaces.

O fato de um traço pichado sobre um muro da cidade não existir apenas por si só, tranquilo no mundo das coisas, mas ter sua existência animada pela condição de haver leitores para esse traço, mesmo que apenas potencialmente, faz com que o mundo dos objetos esteja articulado ou ligado com a condição de leitura ou reconhecimento por seres humanos. Tal consideração aparentemente banal se justifica porque, ao pensarmos a pesquisa, estamos acostumados com um modelo de representação que nos leva a considerar os objetos como independentes de nossa condição de observadores.

A crítica dessa posição nos coloca o desafio de pensar o conhecimento como a coordenação de ações entre observadores que são seres vivos que podem se autorreferir na linguagem. É nesse contexto que a distinção entre superfícies e operatividades pode ser um recurso para pensar a pesquisa e o conhecimento. De um lado, as superfícies podem ser concebidas como limitadoras de objetos com os quais interagimos, por exemplo, a superfície

perceptível e manipulável de um objeto em três dimensões que se pode tocar, como a parte externa de um computador. Também se referem ao efeito de superfície que criamos ao fechar formas a partir de traços como, por exemplo, quando vemos imagens em nuvens ou lemos palavras escritas no papel. Por outro lado, podemos pensar as operatividades como procedimentos feitos por humanos ou como o funcionamento de mecanismos não visualizáveis, tais como o modo de processamento do *hardware* de computador ou a explicação para determinados fenômenos.

A relação entre esses dois modos de experiência, superfície e operatividade, pode ficar mais clara com o exemplo de um cadeado. Podemos utilizar ao menos dois tipos de cadeados para garantir a segurança de nossos pertences, os que se abrem por meio de chaves e aqueles que levam um sistema de segredo no qual podemos criar uma sequência de números que funcionará como a chave-senha para abertura. Ambos envolvem um procedimento para se conseguir a abertura, mas no caso da chave, esse procedimento está suportado pela forma da chave em sua estrutura tridimensional, ou seja, pelo formato da chave inserida no miolo é que é acionado o mecanismo que permite a abertura. Por outro lado, no caso do cadeado com senha, o procedimento de abertura está associado a um mecanismo e a um conjunto de traços, geralmente numerais, que, ao serem visíveis para um operador, permitem que, ao memorizar uma sequência de tais numerais, ele possa girar as engrenagens do cadeado de maneira a permitir sua abertura. Temos assim, um exemplo de como as superfícies se relacionam com operatividades, pois no caso da senha, o dono do cadeado pode se livrar de ter que carregar uma chave ao interagir¹³ com os sinais impresso no mecanismo, mostrando de maneira simplificada como as superfícies de inscrição modificam nossa interação com os objetos.

Essa distinção pode servir para abordar o papel dos suportes para inscrições em nossa

¹³ Primo (2003) propõe uma distinção para interações no contexto das tecnologias que é bastante esclarecedora. Para o autor, existem interações reativas e interações mútuas, ou seja, aquelas nas quais o outro agente apenas reage à minhas ações de maneira pré-determinada, caracterizando interfaces automáticas e determinísticas, e aquelas em que o outro agente não apenas interage, mas se modifica com a interação.

vivência do conhecer e compartilhar experiências. Isso se basearia em duas características dessa distinção: a primeira se refere ao papel da linguagem e os diversos níveis técnicos que modulam a experiência na relação com os outros como, por exemplo, a diferença entre uma história contada oralmente e outra mostrada em audiovisual. A segunda estaria relacionada ao efeito de caixa-preta que certos procedimentos adquirem devido ao acúmulo de conhecimentos e a impossibilidade de visualização de todo o funcionamento de determinados conjuntos como, por exemplo, o encontrado nos computadores ou mesmo em conceitos da ciência com poucas probabilidades de refutação (LATOURE, 2000).

As superfícies de inscrição são, então, um tipo peculiar de superfície, que pode estar articulada com procedimentos de variadas formas, seja com a metodologia de uma pesquisa, seja com funcionamentos de máquinas e aparelhos.

O que faz um pesquisador

Perguntar sobre a atividade do pesquisador é centrar-se nos procedimentos utilizados num exercício de investigação e nos diversos níveis técnicos envolvidos em tal atividade. Esses procedimentos podem estar suportados por artefatos técnicos que contém em si mesmos um funcionamento mecanizado, como uma máquina fotográfica, por exemplo, ou consistem em ações do pesquisador que têm como suporte apenas seu corpo em ação, sendo compartilhadas pela linguagem com outros pesquisadores por meio da explicitação do método de sua pesquisa. Sabemos que um pesquisador é um ser humano e que, como tal, tem um domínio de experiências não acessível diretamente por outras pessoas, o que marca sua experiência desde uma posição singular. Se só podemos experimentar e conhecer como organismos encarnados nenhuma realidade fora desse domínio existencial pode servir de justificativa de objetividade, mas apenas o grau de compartilhamento que conseguimos manter por meio da linguagem que, numa abordagem sistêmica, deixa de ser um meio de acesso ou de transporte de substâncias para tornar-se um fator constitutivo de nossas experiências. Assim, assumir a participação do que chamamos subjetividade do pesquisador não quer dizer que devemos abandonar os critérios de objetividade, mas que a objetividade deve ser considerada em função do grau de compartilhamento de experiências incorporadas.

Essa consideração tem um peso importante e crucial nas ciências que tomam o humano como sujeito e objeto de conhecimento, pois o uso que se faz dos suportes para a linguagem assumem uma função diferenciada em relação às ciências consideradas naturais. Se nas ciências duras os limites para a validação do conhecimento estão tanto no consenso entre pesquisadores como na condição experimental na qual os limites podem ser dados pelo não funcionamento do experimento, ou seja, por operatividades alheias ao discurso, nas

ciências humanas os limites para os modelos criados no consenso entre alguns pesquisadores não encontra limites colocados por condições externas ao discurso, mas apenas nas ações humanas como campo político. Isso se explica porque quando criamos centrais de cálculo nas quais os objetos são seres humanos, além de tais humanos interagirem com a classificação proposta (HACKING, 2001), a posição de cada um diante de tais superfícies não é igualitária, pois vários condicionantes sócio-econômicos e políticos interferem no acesso a bens simbólicos e potencialidades enunciativas, que se atualizam numa situação de pesquisa.

Assim, no processo de tradução entre a experiência de pesquisa e as superfícies de sua divulgação, além da criação e do registro em campo, existem diferentes níveis de cristalização técnica que fazem parte da pesquisa e que se relacionam de maneira diferenciada com o domínio das inscrições. Podemos distinguir ao menos dois níveis: aquele dos procedimentos do pesquisador que são compartilhados apenas pela sua descrição de ações para outros pesquisadores de sua área, e o dos objetos que tenha utilizado como materialidades facilmente reconhecíveis e compartilháveis, como uma máquina fotográfica. O ponto central aqui é a articulação entre os procedimentos dependentes da ação do pesquisador e as *superfícies de inscrição* como suportes para ações cristalizadas na forma de traços reconhecíveis e que, por isso, possuem diversos graus de compartilhamento.

Um pesquisador, como um humano capaz de operar na linguagem, trabalha obrigatoriamente com objetos que possuem uma operatividade técnica relacionada ao domínio das inscrições, no sentido que dependem de um domínio consensual na linguagem humana. No caso das ciências do humano, tal domínio das inscrições não está presente apenas quando a pesquisa precisa ser divulgada para outros pesquisadores de sua área como forma de compartilhar as experiências que tenha tido em seu campo, mas é constitutiva do objeto e mantém relação muito próxima com os procedimentos adotados durante o processo. As *superfícies de inscrição*, que servem na pesquisa como suporte para inscrições que fazem

referência a outro domínio de realidade no qual o pesquisador ocupa posição privilegiada, se mostram como ponto problemático em termos políticos, porque o pesquisador decide sobre os processos de tradução utilizados desde o campo até a divulgação de sua pesquisa, ocupando assim uma posição privilegiada frente ao conjunto de superfícies de inscrição presentes no percurso investigativo. Se a pesquisa trata de humanos e não de rochas, o domínio das inscrições não fica apenas dependente dos critérios metodológicos acertados com seus colegas de pesquisa, mas também da posição que ocupam seus sujeitos frente às superfícies que utiliza.

Dessa maneira, o método, como conjunto de procedimentos de uma pesquisa, não pode se reduzir ao compartilhamento procedural acertado com os colegas de investigação, mas absorver o uso de TIC como conjunto de diversos níveis técnicos que estão relacionados às ações do pesquisador e também dos participantes de uma pesquisa. Isso torna a política um domínio estreitamente relacionado com as inscrições e ao modo de compartilhar conhecimento. No que se refere a estabilidades técnicas, devemos levar em consideração o modo como tais estabilidades levam consigo um domínio consensual de ações e inscrições.

Nesse sentido, os limites dos sistemas lógico-formais, analisados anteriormente, apontam o domínio de compartilhamento de inscrições, pois a validação desses sistemas não é feita pela referência a uma realidade externa, mas apenas com base na consistência lógica interna que, em última análise, é dependente do acordo entre pessoas que compartilham da capacidade de ler tais notações e aceitar os critérios lógicos como axiomas. Nesse sentido, os limites lógicos advindos da existência de autorreferência confirmam a condição encarnada do conhecimento (VARELA, THOMPSON e ROSCH,1997), ou seja, se nenhum sistema formal-axiomático é completo, isso ocorre porque só podemos determinar sua validade a partir de outro nível descritivo e, nesse caso, trata-se da posição de nosso corpo humano diante das superfícies onde se validam os sistemas.

Considerando os argumentos anteriores, os formalismos, como sistemas de pensamento que privilegiam a forma em detrimento do conteúdo, não se restringem apenas às superfícies de inscrição, pois podem se referir a protótipos que podem ser construídos para verificar se determinada estrutura formal, em termos de objeto físico em três dimensões, opera de acordo com as limitações do modelo. Dessa maneira, os formalismos devem manter uma relação entre um campo de compartilhamento lógico-dedutivo com um campo de experiências, tanto no sentido de protótipos físicos construídos pelo homem como também o próprio corpo humano como forma de experiência. Se tomarmos a aplicação da matemática ao campo da informática, como exemplo de utilização de formalismos numa área aplicada, podemos perceber que a informática associa o rigor formal dos modelos lógicos com a experimentação de variados suportes capazes de computar de maneira cada vez mais rápida e sem paradas. Assim, os protótipos físicos e as máquinas efetivamente construídas servem como um domínio que oferece limites para além do campo meramente lógico, ou seja, mesmo que alguns limites da computabilidade sejam dados por características de funções lógicas, seu funcionamento como o conhecemos também depende da efetiva concretização de tais modelos em máquinas reais.

Dessa maneira, as inscrições utilizadas na informática possuem dois domínios de validação, ou seja, o domínio lógico matemático que é dependente de uma convenção entre humanos que reconhecem um conjunto de traços como consistentes, mesmo que a referência a um mundo real seja secundária, e outro que se refere ao domínio do funcionamento das máquinas e operatividades que suportam a parte lógica do computador, ou seja, o conjunto eletrônico e de interfaces que efetivamente mostram limites físicos para o funcionamento de determinado procedimento.

Um provável efeito do desenvolvimento da informática e da disseminação de metáforas informacionais é o fato de que os formalismos são predominantemente concebidos

no plano das inscrições e posteriormente no sentido de protótipos encarnados. A consideração do corpo humano como fonte e condição para a experiência de formas geralmente é deixada de lado em favor de uma valorização das formas como entidades abstratas que podem ser isoladas dos suportes materiais. Isso é bastante evidente nas definições de informação que a tomam como entidade abstrata independente dos suportes ou matérias nas quais pode se apresentar. Dessa maneira, se consideramos os formalismos como uma objetivação da relação entre experiência e abstração, no sentido de compartilhamento, as inscrições não devem ser consideradas abstrações carentes de validação, pois necessitam de um consenso entre humanos que as podem relacionar a campos empíricos, sejam modelos como os matemáticos, sejam campos experimentais como protótipos ou experimentos científicos.

No caso das ciências que tomam o humano como objeto, esse domínio de consenso lógico-formal assume uma importância diferenciada, pois ao invés de se chegar a um acordo formal sobre um modelo abstrato, trata-se de perguntar sobre a posição e possibilidade enunciativa de cada sujeito frente às superfícies nas quais os consensos se estabelecem, pois senão os limites experimentais para os modelos abstratos podem levar a situações nas quais a dominação e o extermínio do outro não tenham limites.

Um artifício teórico-metodológico

“Queremos saber,
 O que vão fazer
 Com as novas invenções
 Queremos notícia mais séria
 Sobre a descoberta da antimatéria
 e suas implicações
 Na emancipação do homem
 Das grandes populações
 Homens pobres das cidades
 Das estepes dos sertões
 Queremos saber,
 Quando vamos ter
 Raio laser mais barato
 Queremos, de fato, um relato
 Retrato mais sério do mistério da luz
 Luz do disco voador
 Pra iluminação do homem
 Tão carente, sofredor
 Tão perdido na distância
 Da morada do senhor
 Queremos saber,
 Queremos viver
 Confiantes no futuro
 Por isso se faz necessário prever
 Qual o itinerário da ilusão
 A ilusão do poder
 Pois se foi permitido ao homem
 Tantas coisas conhecer
 É melhor que todos saibam
 O que pode acontecer
 Queremos saber, queremos saber
 Queremos saber, todos queremos saber”

Gilberto Gil

A sensibilidade do poeta permite condensar em poucas palavras a complexidade que envolve o saber e o poder. É na inspiração advinda dessa canção que apresentamos o que nesta tese nomeamos de um artifício teórico-metodológico, ou seja, a noção de *superfícies de inscrição*. Como uma proposição, tal artifício tem o intuito de deixar de procurar alhures os significados últimos envolvidos no fazer técnico nas ciências humanas para concentrar justamente no ponto onde é possível o compartilhamento de experiências. Esse é um enfoque que mostra uma mudança no modo de abordar o problema da técnica e do sentido em atividades diárias a que nos entregamos, pois elas não se referem apenas a um campo

científico, como um espaço supostamente livre das preocupações corriqueiras do dia a dia, mas se referem a nossa relação diária com as mídias, tais como a televisão, os jornais, a internet, as rádios comunitárias, as manifestações nas ruas por melhores salários, a divulgação científica, etc.

É pelo fato de as *superfícies de inscrição* estarem espalhadas por todos os lugares e contextos que a proposição desse artifício, entendido como engenho, se faz necessária. A assunção da condição de observador e as consequências epistemológicas daí decorrentes podem ser consideradas nos três campos articulados às *superfícies de inscrição*: o primeiro se refere às características materiais da superfície onde estão suportadas as inscrições; o segundo ao grau de estabilização de uma posição de observação frente à superfície e o terceiro ao campo político onde tais superfícies se encontram. Temos, assim, contempladas três dimensões: uma técnica, outra referida ao grau de compartilhamento e, a terceira, política.

As características materiais da superfície onde se encontram as inscrições referem-se ao tipo de superfície em questão, ou seja, se são traços inscritos sobre uma folha de papel, ou uma tela de TV, ou marcas impressas em um *outdoor* na forma de pontos coloridos que, vistos a distância, formam uma imagem. Essas características modulam o tipo de comunicação e compartilhamento suportado por tais superfícies, estando diretamente relacionadas ao segundo campo de análise que trata do grau de estabilização de uma posição de observação. Denominamos grau de estabilização porque ao partirmos da condição encarnada do conhecer e a consequente condição de observador, a objetividade é estabelecida pelo consenso em torno de formas como estabilidades técnicas, ou seja, o uso de suportes não corporais para a função de comunicação e compartilhamento pode ser analisada numa gradação entre marcas frente as quais um observador reconhece facilmente o autor de tais marcas e aquelas em que isso se torna menos explícito.

Tomemos uma gradação técnica que vai da fala, passa pela escrita, pela fotografia até

chegar nas CAVE (Cave Automatic Virtual Environment), que são ambientes virtuais onde uma pessoa pode interagir com objetos e avatares virtuais. Quando contamos uma experiência oralmente, os suportes de nossa comunicação são apenas os corpos envolvidos em tal comunicação, e onde claramente identificamos quem nos conta, suas marcas pessoais de entonação, timbre da voz, etc. Já quando utilizamos a escrita para tal comunicação, temos a diferença da permanência de marcas que podem ser lidas em diversos momentos e que tornam a superfície utilizada compartilhável com um maior número de pessoas, distribuídas em outros espaços-tempo. Apesar de as marcas pessoais de quem escreveu ainda poderem ser identificadas no estilo da escrita ou na própria assinatura do documento, a imagem vívida de quem conta fica menos presente nesse tipo de comunicação.

O caso da fotografia é paradigmático porque ela introduz a presença de um aparelho entre o gesto humano e a superfície produzida. Dessa forma, as marcas produzidas pelo artefato fotográfico apresentam menos ainda a singularidade de quem as produziu, porque o aparelho organiza as condições técnicas para se produzam inscrições a partir de uma situação de exposição à luz. Nesse sentido, a máquina fotográfica estabiliza uma posição de observação porque permite que, num gesto simples de apertar o obturador, qualquer um possa produzir uma imagem valendo-se justamente do aparato técnico que estabilizou as condições de produção. Por esse motivo, a afirmação da autoria da foto, ou seja, quem a produziu, fica mais diluída entre a pessoa que apertou o obturador e as pessoas que conceberam e construíram a máquina tal como ela se apresenta para um usuário.

No outro extremo da gradação, encontramos as superfícies experimentáveis por alguém numa CAVE, que ao cercarem perceptivamente seu usuário, criam a sensação de imersão, pois a marca de produção de tal situação, ou seja, os gestos feitos por técnicos e engenheiros na produção do dispositivo de ambiente virtual, fica em segundo plano frente à sensação de imersão possibilitada pela perda de uma referência externa. Esse limite técnico no

compartilhamento de inscrições e sensações corrobora a condição imersiva do conhecer, pois nos limites técnicos de compartilhar experiências, volta a condição de imersão como ponto nodal do conhecer.

Temos assim o campo das características técnicas dos suportes articulado com o grau de estabilização de uma posição de observação frente a tais superfícies que, no caso da CAVE, ao alcançar um limite de estabilidade de condições de compartilhamento, volta ao ponto de imersão da condição encarnada de nossas experiências. Mas tais condições também estão articuladas com o campo político de tais superfícies, pois como suportes para comunicações e explicações elas se encontram em diversas situações que também são moduladas pela força enunciativa relacionada ao contexto a que pertencem. Por exemplo, uma fotografia que se encontra num álbum de família, num jornal, num processo criminal, tem diferentes condições políticas que se referem a sua função como modo de representação de determinada configuração considerada como realidade. Pelo fato de que utilizamos *superfícies de inscrição* para fazer afirmações sobre determinados fatos, da mesma forma que elas permitem compartilhar um modo de visualização de determinadas experiências, elas também servem para mentir, ou seja, servem para afirmar situações que um observador não compartilha baseado em suas experiências.

Pelo fato de não estarmos presentes em todas as partes de uma cidade, por exemplo, é que lemos no jornal diário um resumo dos acontecimentos que, segundo o jornal, marcaram aquele período de tempo. Nesse sentido, como superfície de comunicação o jornal pauta o compartilhamento geral que os habitantes têm em relação ao que aconteceu em determinada localidade, mas o modo e mesmo a ausência de noticiar acontecimentos fazem parte da possibilidade de o jornal manipular os “fatos”, pois como todos na cidade estão limitados à condição de imersão, são dependentes desses locais onde se conta o que aconteceu.

Essa dimensão política da comunicação está presente nas *superfícies de inscrição*

porque elas são a condição de se estabelecer um comum em relação à experiência de cada um. Por esse motivo, o conhecimento nunca é algo objetivo no sentido de um acesso a um mundo independente dos observadores, mas sim é dependente do compartilhar um comum, ou seja, um espaço onde todos possam habitar, com a particularidade, no caso da comunicação, que todos possam utilizar tais superfícies para enunciar algo a partir de sua experiência encarnada.

A proposição desse modo de abordar a relação do conhecer com as inscrições e, principalmente, o modo de visualizar o conhecimento, entendido como uma estabilidade técnica compartilhável, permite que façamos considerações importantes a respeito do uso de *superfícies de inscrição* no campo da educação.

A inserção de novas tecnologias de informação e comunicação no ambiente escolar suscita preocupações, receios e resistências porque ao invés de pensarmos o uso de TIC como novas modulações sobre o uso de inscrições, pensamos que se trata apenas da inserção de novos objetos estranho ao ambiente escolar. Nesse sentido, se nos concentramos na ideia de que a escola proporciona o acesso e o manuseio de *superfícies de inscrição*, o uso de computadores não precisa ser pensando de maneira externa ao funcionamento da escola mas, com certeza, nos leva a perguntar de que maneira a escola sempre tratou do uso de inscrições em superfícies.

As discussões pedagógicas sobre didáticas de ensino, ou mesmo a própria experiência de cada um com a escola, nos permitem afirmar que existem ao menos dois tipo de posturas em relação ao uso de *superfícies de inscrições*. O primeiro consiste em tomar essas superfícies como referidas a um campo ou posição de validação baseada apenas em uma autoridade descontextualizada, como quando a escrita da língua materna toma como referência um padrão formal descontextualizado do uso da língua e da função comunicativa que os diversos suportes linguísticos possuem. Por outro lado, podemos conceber uma postura que considere a posição de todos, perante as superfícies, como passíveis de utilizar as

superfícies de inscrição para contar ou afirmar algo sobre a experiência compartilhada.

Essa diferença é mais visível na prática pedagógica na maneira como um professor disponibiliza e organiza¹⁴, em sua atividade, os materiais para serem usados. Dessa forma, desde o modo de acesso às *superfícies de inscrição*, passando pela referência à validade ou verdade de tais inscrições, até a maneira como são corrigidos os “erros” na produção de tais superfícies, a postura do professor se relaciona diretamente ao tipo de autoridade exercida frente às *superfícies de inscrição*. O ponto central está na concepção epistemológica subjacente ao uso de técnicas, pois se ela é concebida como meio de acesso ou controle de uma realidade independente, torna-se mais fácil criar um domínio de validade de tais técnicas acessível apenas para um seletivo grupo, como quando os alunos são deslegitimados em sua posição de contestação ou mesmo de experiência em relação ao que aparece numa *superfície de inscrição*.

Um exemplo nos ajudará a demonstrar a tese de que as *superfícies de inscrição* definem um domínio de ações peculiar. Tomemos as oficinas de robótica que foram propostas no contexto do Oficinando em Rede. Essas oficinas consistiram na apresentação de um *software* e conjuntos montáveis com engrenagens e peças de encaixar que possuem controles acionáveis pelo programa no computador. Na tela do computador há ícones que podem ser manipulados para gerar programas que, enviados ao robô montado com as peças, reproduzem os comandos em comportamentos visíveis nos movimentos do artefato. Essa proposta produziu um efeito bastante interessante na interação com as crianças e jovens pois tanto os jovens como as crianças, diante das peças e engrenagens, se entregavam facilmente a um exercício de exploração característico do brincar. A montagem dos robôs, que nas oficinas assumiram predominantemente formas de carros, exige a articulação de suas peças e seu

¹⁴ A metodologia de oficinas como prática pedagógica vai ao encontro da concepção sistêmica defendida aqui, pois ela privilegia o contato de cada um com a materialidade em questão na oficina, descentrando as matérias de expressão de uma posição autoritária.

funcionamento a partir dos comandos. Esse exercício envolve muitas tentativas e erros pois tanto se as peças não estão montadas de acordo com o funcionamento previsto, como os comandos não correspondem à organização das peças do carrinho, o movimento esperado não funciona.

Tínhamos uma situação que limitava um determinado tipo de ação esperada quando o comando para o carrinho não funcionava, mas a reação dos jovens demonstrava que eles não consideravam o erro um fato impeditivo de continuar tentando pois, frente ao não funcionamento do conjunto, buscavam em seguida uma maneira de contorná-lo. Podemos dizer que havia uma consistência operativa que, por mais que pudesse limitar uma ação, permitia que a exploração seguisse e a apropriação da materialidade do objeto não ficasse restrita. Mesmo que tal atividade utilizasse *superfícies de inscrição*, como a tela do computador e as folhas de papel onde se desenhavam esquemas de funcionamento, o fato de tais signos se referirem diretamente a uma operatividade visível e experimentável nos carrinhos afastava tais inscrições de um domínio marcado por uma autoridade enunciativa. Por causa da herança de uma prática educativa que privilegia a cópia e que refere as *superfícies de inscrição* a uma autoridade enunciativa centralizada no professor ou no discurso da ciência, é comum que as inscrições sobre uma superfície legível mantenham uma referência a constrangimentos de ordem política. Nas oficinas de robótica, tais inscrições não encontravam validade no enunciado de uma autoridade independente da experiência de cada participante mas, pelo contrário, cada um podia experimentar sua operacionalidade com os carrinhos e não perder o prazer de brincar e explorar tais mecanismos.

Em outro sentido, a diferença entre as ciências exatas e as ciências humanas, no caso especial a educação, está nos limites efetivamente oferecidos para os formalismos como abstrações de determinadas experiências. Ao contrário da informática que valida seu domínio de inscrições seja no campo lógico-formal, seja nos protótipos microeletrônicos em

computadores reais, a educação possui uma herança de práticas que privilegiam a cópia e que refere as *superfícies de inscrição* a uma autoridade enunciativa centralizada no professor ou no discurso da ciência. Enquanto a validade de uma formalização informática pode ser contraposta pelo fato de um circuito não funcionar, muitas vezes na educação os estudantes não se sentem capazes de utilizar as *superfícies de inscrição* como espaço para experimentações passíveis de encontrar consenso entre pares, pois existe o peso de uma autoridade enunciativa que não está necessariamente relacionada a um campo de experimentação com condições igualitárias para todos.

Um dos efeitos negativos da educação em massa foi afastar o uso de inscrições de campos onde eles encontravam sua validade, ou seja, a escola concentrou em um mesmo espaço muitas *superfícies de inscrição* mas deixou do lado de fora da escola os campos efetivos onde tais inscrições encontrariam sua validade. Dessa forma, ao abdicar de espaços como laboratórios e oficinas e ao abordar os temas de maneira predominantemente abstrata, a relação entre as superfícies e seu campo de validade ficou mais suscetível a constrangimentos políticos. Isso ocorre porque o domínio das inscrições no espaço da escola não deve buscar apenas uma maior formalização como princípio teleológico, mas permitir que os alunos possam ocupar a posição frente às *superfícies de inscrição* e, a partir daí, terem condições políticas de enunciar e usar as superfícies para formalizações onde eles não sejam objetos, mas sim sujeitos.

Nesse sentido, a inserção da informática na educação não pode ficar restrita ao uso das *superfícies de inscrições* como domínio validado apenas por *experts*, mas deve trazer para o contexto da escola a condição de disputas e desigualdades em relação a uma equidade no acesso aos modos de validação das superfícies. É por esse motivo que as questões políticas, no sentido de posturas e divergências sobre a experiência num coletivo e seus efeitos nos modos de lidar com abstrações, participam de maneira diferenciada no contexto da educação.

Desse modo, o que se trata na educação é fazer com que os estudantes saibam relacionar e manipular as superfícies de inscrição com um domínio operativo efetivo, ou seja, as inscrições não devem ser usadas de forma autoritária ou fazendo referência a uma instância transcendental, seja política ou científica, mas que mantenham um domínio de referência que seja potencialmente acessível aos aprendizes. Logo, a aproximação da informática à educação deve partir do domínio das inscrições como *locus* onde as questões de formalização não devem perder de vista as questões políticas que são inerentes ao uso de inscrições, tanto para compartilhar um mundo, como para explicá-lo.

REFERÊNCIAS

- AGAR, J. **Turing and the universal machine**. Cambridge: Icon Books, 2001.
- ARENDT, H. **A condição humana**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.
- ATLAN, H. **A organização biológica e a teoria da informação**. Lisboa: Instituto Piaget, 2006.
- AURAY, N. Ethos technicien et information: Simondon reconfiguré par les hackers. In: ROUX, J. **Gilbert Simondon: un pensée operative**. Saint-Étienne: Université de Sainte-Étienne, 2002.
- COSTA, A. C. R. **Inteligência de máquina: esboço de uma abordagem construtivista**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1993.
- DIEHL, R. **Do mapa à fotografia: planografias de um espaço louco**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Psicologia Social e Institucional. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2007.
- _____; MARASCHIN, C.; TITTONI, J.. Planografias em pesquisa: mapas e fotografias na saúde mental. **Interface (Botucatu)**, Botucatu, v. 13, n. 30, Sept. 2009 . Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-32832009000300008&lng=en&nrm=iso Acesso em 18/10/2010. doi: 10.1590/S1414-32832009000300008.
- DERQUI, P. M. O paradigma biológico do conhecer e a questão da informação. **DataGramZero** - Revista de Ciência da Informação - v.6 n.6, 2005. Disponível em http://www.dgz.org.br/dez05/Art_05.htm Acesso em 05/06/2010.
- DERRIDA, J. **Gramatologia**. São Paulo: Perspectiva, 2006.

- DUPUY, J-P. **Nas origens das ciências cognitivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1996.
- ECO, U. **Tratado geral de semiótica**. São Paulo: Perspectiva, 2005.
- EMMECHE, C. e E-HANI, C. N. *Definindo vida*. In: EL-HANI, C. N. e VIDEIRA, A A P. **O que é vida: para entender a biologia do século XXI**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2000.
- FLUSSER, V. **Filosofia da caixa preta: Ensaio para uma futura filosofia da fotografia**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2002.
- _____. **O mundo codificado**. São Paulo: Relume Dumará, 2007.
- FOUCAULT, M. **As palavras e as coisas**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- GARDNER, M. **Ajá! Paradojas que hacen pensar**. Madrid: RBA Editec, 2007.
- HACKING, I. **La construcción social de qué?** Barcelona: Paidós, 2001.
- HAYLES, K. **How we became posthuman?** Chicago: Chicago University Press, 1999.
- HOFSTADTER, D. **Gödel, Escher, Bach: un eterno y grácil bucle**. Barcelona: Tusquets Editores, 2007.
- LATOUR, Bruno. **Reensamblar lo social: una introducción a la teoría del actor-red**. Buenos Aires: Manantial, 2005.
- _____. *Redes que a razão desconhece: laboratórios, bibliotecas e coleções*. In: PARENTE, A. (Org.) **Tramas da Rede**. Porto Alegre: Sulina, 2004.
- _____. **A esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos**. Bauru SP: EDUSC, 2001.
- _____. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: Ed. da UNESP, 2000.
- MATURANA, H. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2001.

- _____. **A ontologia da realidade**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2002.
- MATURANA, H. e VARELA, F. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana**. São Paulo: Pala Athenas, 2001.
- MAURENTE, V. **A experiência de si no trabalho nas ruas através da fotocomposição**.
Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Psicologia Social e Institucional. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2005.
- MAURENTE, V. e TITTONI, J. Imagens como estratégia metodológica em pesquisa: a fotocomposição e outros caminhos possíveis. **Psicol. Soc.** v.19, n.3, 2007.
- NAGEL, E. e NEWMAN, J. R. **A prova de Gödel**. São Paulo: Perspectiva, 2007.
- PRIMO, A. **Interação mediada por computador: a comunicação e a educação a distância segundo uma perspectiva sistêmico-relacional**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação Informática na Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003.
- PEIRCE, C. S. **Semiótica**. São Paulo: Perspectiva, 2008.
- PINKER, S. **Tabula rasa: a negação contemporânea da natureza humana**. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.
- QUÉRÉ, L. Au Just, qu'est-ce que l'information? **Reseaux** v. 18 n 100 p. 331-357, 2000.
- REDDY, M. The conduit metaphor – A case of frame conflict in our language about language.
In: Ortony, Andrew. **Metaphor and Thought**. Cambridge University Press. 1979. p. 164-201.
- SANTAELLA, L. **Matrizes da linguagem e pensamento: sonora, visual, verbal**. São Paulo: Iluminuras:FAPESP, 2005.
- SANTOS, B. S. **A gramática do tempo: por uma nova cultura política**. São Paulo: Cortez, 2008.
- SAUSSURE, F. **Curso de linguística geral**. São Paulo: Cultrix, 1997.

SCISLESKI, A. C. C.; MARASCHIN, C.; SILVA, R. N. Manicômio em circuito: os percursos dos jovens e a internação psiquiátrica. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, Feb. 2008. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2008000200013&lng=en&nrm=iso Acesso em 18/10/2010. doi: 10.1590/S0102-311X2008000200013.

SEQUENCIAMENTO do genoma, 10 anos. O Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.estadao.com.br/especiais/sequenciamento-do-genoma-10-anos,95605.html> Acesso em 15/06/2010.

SHANNON, C.E. A Mathematical Theory of Communication. **The Bell System Technical Journal**, Vol. 27, pp. 379–423, 623–656, July, October, 1948.

SIMONDON, G. A gênese do indivíduo. In: Pelbart, P. P. & COSTA, R. **O reencantamento do concreto**. São Paulo: Hucitec, 1993. pp. 97-117.

_____. **El modo de existencia de los objetos técnicos**. Buenos Aires: Prometeu. 2007a.

_____. **El individuo y su genesis fisico biológica**. Traducción de Ernesto Hernández B. Mimeo. 2007b.

TURING, A. On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem. 1936 Disponível em: http://www.thocp.net/biographies/papers/turing_oncomputablenumbers_1936.pdf Acesso em 18/10/2010.

_____. Computing machinery and intelligence. **Mind**, 59, 433-460, 1950. Disponível em <http://www.loebner.net/Prizef/TuringArticle.html>. Acesso em 05/08/2010.

TSUR, R. "Metaphor and Figure-Ground Relationship: Comparisons from Poetry, Music, and the Visual Arts." **PSYART: A Hyperlink Journal for the Psychological Study of the Arts**, article 000201. Disponível em: http://www.clas.ufl.edu/ipasa/journal/2000_tsur03.shtml.

Acesso em 10/10/2010.