

Diego Fagundes da Silva

CONVERSAÇÕES ENTRE CIBERNÉTICA E ALQUIMIA:
distinção, diálogo e emergência

Belo Horizonte, 2021

Diego Fagundes da Silva

CONVERSAÇÕES ENTRE CIBERNÉTICA E ALQUIMIA:
distinção, diálogo e emergência

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em
Arquitetura e Urbanismo – NPGAU, da Universidade
Federal de Minas Gerais como requisito à obtenção do
título de Doutor em Arquitetura e Urbanismo.

Área de concentração: Teoria, Produção e Experiência
do Espaço.

Orientador: José dos Santos Cabral Filho

Belo Horizonte, 2021

FICHA CATALOGRÁFICA

S586c

Silva, Diego Fagundes da.

Conversações entre alquimia e cibernética [manuscrito] : distinção, diálogo e emergência / Diego Fagundes da Silva. - 2021.
149f. : il.

Orientador: José dos Santos Cabral Filho.

Teses (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura.

1. Alquimia - Teses. 2. Cibernética - Teses. 3. Distinção - Teses. 4. Diálogo - Teses. 5. Emergência – Teses. I. Cabral Filho, José dos Santos. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Arquitetura. III. Título.

CDD 540.112

Ficha catalográfica: Gustavo Las Casas Provetti Gomes CRB-6/3417.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO



FOLHA DE APROVAÇÃO

Conversações entre Cibernética e Alquimia: distinção, diálogo e emergência

DIEGO FAGUNDES DA SILVA

Tese submetida à Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Escola de Arquitetura da UFMG como requisito para obtenção do grau de Doutor em Arquitetura e Urbanismo, área de concentração: Teoria, produção e experiência do espaço.

Aprovada em 24 de fevereiro de 2021, pela Comissão constituída pelos membros:

Prof. Dr. José dos Santos Cabral Filho – Orientador
EA-UFMG

Prof. Dr. Stéphane Huchet
EA-UFMG

Prof. Dra. Maria Regina de Paula Mota
FAFICH-UFMG



Documento assinado digitalmente
Themis da Cruz Fagundes
Data: 01/03/2021 15:26:42-0300
CPF: 382.118.070-68

Prof. Dra. Isabel Amalia Medero Rocha
UFPB

Dra. Graziela Lautenschlaeger
DAAD-Brasil-Alemanha

Belo Horizonte, 24 de fevereiro de 2021.

*"Here was the knowledge
lost from gnostic
alchemists
that continent distinction builds
the universe
in a plane space make a mark
the world will follow from this"
Stafford Beer, 1974*

Para Luciano e Irani, com amor e saudades

AGRADECIMENTOS

A realização desta pesquisa somente foi possível com o apoio de amigos, colegas, professores e familiares.

Agradeço a todos que, de alguma forma, estiveram presentes durante estes últimos 5 anos da minha vida, por todas as conversas, ideias, críticas e incentivos, sem os quais o trabalho não encontraria sua forma final;

Ao meu orientador José Cabral pela sua paciência e experiência;

À minha mãe e irmã pelo amor e confiança;

À Erica, minha companheira e nossa família canina sempre presentes em todos os dias bons e ruins e, por fim;

Ao meu pai e ao meu irmão, que estiveram presentes durante toda a minha vida e que, embora, não estejam mais entre nós, continuam sempre em meus pensamentos me guiando em direção aos meus sonhos.

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

RESUMO

Esta tese apresenta e discute a Alquimia e a Cibernética como campos em interação, ainda que separados por um extenso intervalo de tempo. Ambos são, sob uma perspectiva construtivista, modelos de estruturação do mundo e sistemas coletivos de comunicação inscritos em processos culturais particulares. A partir de uma base experimental, a Alquimia trata dos processos de transformação espelhados tanto em um entendimento das dinâmicas da natureza, quanto do vínculo recursivo entre mente, matéria e universo. A Cibernética, tal qual a Alquimia, surge de uma visão interdisciplinar acerca do conhecimento associado a um determinado contexto histórico e tecnológico, sendo, desde a sua origem, o campo que assimila e operacionaliza a complexidade e imprevisibilidade em sistemas mecânicos, biológicos e sociais. A análise desenvolvida nesta pesquisa parte de um entendimento específico de cada campo e da contraposição de conceitos presentes em ambos - com destaque para as noções de distinção, diálogo e emergência - além da elaboração de estudos imagéticos capazes de revelar alguns dos aspectos essenciais e implícitos desse relacionamento. Assim, faz-se possível formalizar um modelo de conversação com o objetivo de concretizar tais descobertas e possibilitar desdobramentos conceituais futuros. O modelo proposto assume o contorno geométrico de uma elipse que - sendo uma forma excêntrica com dois focos - mantém simultaneamente a autonomia dos dois campos estudados e, por encapsulamento, produz uma nova entidade.

Palavras-Chave: Alquimia; Cibernética; Distinção; Diálogo; Emergência

ABSTRACT

This thesis presents and discusses Alchemy and Cybernetics as fields in interaction, even if separated by an extensive interval of time. Both are, from a constructivist perspective, models for structuring the world and collective communication systems within particular cultural processes. From an experimental basis, Alchemy deals with transformation processes, mirrored both in an understanding of the dynamics of nature and in the recursive bond between mind, matter and universe. Cybernetics, like Alchemy, arises from an interdisciplinary view of knowledge associated with a specific historical and technological context, being, since its origin, the field that assimilates and operationalizes complexity and unpredictability in mechanical, biological and social systems. The analysis developed in this research departs from a specific understanding of each field and from the contraposition of concepts present in both - with emphasis on the notions of distinction, dialogue and emergence - in addition to the elaboration of imagery studies capable of revealing some of the essential and implicit aspects of this relationship. Thus, it is possible to formalize a conversation model with the objective of making such discoveries concrete and enabling future conceptual developments. The proposed model assumes the geometric contour of an ellipse that - being an eccentric shape with two convergence points - simultaneously maintains the autonomy of the two fields and, by encapsulation, produces an entirely new entity.

Keywords: Alchemy; Cybernetics; Distinction; Dialogue; Emergence

LISTA DE IMAGENS

IMG. 01. Gênese na Retorta	27
IMG. 02. Jogos Infinitos	35
IMG. 03. Mecânica da Observação	41
IMG. 04. A Conversação	47
IMG. 05. A Observação	53
IMG. 06. O Inconsciente	59
IMG. 07. Pleroma e Criatura	67
IMG. 08. A Distinção	73
IMG. 09. Complexidade	79
IMG. 10. As Janelas	85
IMG. 11. Animus e Anima	99
IMG. 12. O Mago	109
IMG. 13. O Diálogo Elíptico	119
IMG. 14. O Sistema	135

LISTA DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA 01.	Estrutura da Tese	32
DIAGRAMA 02.	Leibniz - Monadologia	39
DIAGRAMA 03.	Construtivismo Radical	44
DIAGRAMA 04.	Modelo Neuronal McCulloch-Pits	51
DIAGRAMA 05.	Processo de Individuação	63
DIAGRAMA 06.	Autopoiesis e a Constituição dos Organismos Vivos	69
DIAGRAMA 07.	Modelo Neurofenomenológico	71
DIAGRAMA 08.	A Caixa Preta	76
DIAGRAMA 09.	O Diálogo entre Caixas Pretas	76
DIAGRAMA 10.	Distinção e a Construção da Forma	89
DIAGRAMA 11.	O Paradigma Realista	90
DIAGRAMA 12.	O VSM - Viable System Model (Stafford Beer)	92
DIAGRAMA 13.	Modelo de Sistema Complexo Adaptativo (HOLLAND, 1992)	94
DIAGRAMA 14.	Construtivismo Radical	112
DIAGRAMA 15.	Função Transcendente	115
DIAGRAMA 16.	Construção do Modelo Elíptico de Conversação entre Alquimia e Cibernética	124
DIAGRAMA 17.	Modelo Elíptico de Conversação	125
DIAGRAMA 18.	Modelo Elíptico de Conversação	127
DIAGRAMA 19.	Mapa de relações Alquimia X Cibernética	139

LISTA DE FIGURAS

FIG. 01. Marcel Duchamp, Uma Porta em Substituição de Duas Portas	23
FIG. 02. Esquema do Microcosmo da Mente por Robert Fludd	45
FIG. 03. Participantes da 10ª Macy Conference (1953)	51
FIG. 04. Margaret Mead (1928)	57
FIG. 05. Iluminura de Jung	62
FIG. 06. Tábua de Esmeralda	65
FIG. 07. “O Alquimista” (1558)	103
FIG. 08. Emblema 14 de Freher	106
FIG. 09. Emblema 15 de Freher	107
FIG. 10. O Diálogo das Mãos, de Lygia Clark (1966)	122
FIG. 11. Emblema 14 de Michael Maier	124
FIG. 12. O “Ovo Cósmico” de Blake	129

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	25
1.1.	Intradução - O Paradoxo dos dois Umbrais	25
1.2.	Sobre Jogos, Pesquisas e Design	29
1.2.1.	A estrutura da Tese e os Estudos Visuais como Parte do Processo de Pesquisa	30
1.2.2.	Construções Imaginativas	32
1.2.3.	Diagramas Explicativos	33
1.3.	Jogos Finitos e Jogos Infinitos	37
1.4.	Modelos como Construções Operacionais	43
1.5.	O Meta-jogo da Cibernética	49
1.6.	A Cibernética de Segunda-Ordem	55
1.7.	A Alquimia e a Imaginação Ativa	61
1.7.1.	Hermes Trismegisto e a Tábua de Esmeralda	64
1.8.	Algumas Questões sobre Tempo e Temporalidade	69
1.9.	O Diálogo Elíptico entre Alquimia e Cibernética	75
2.	UM GLOSSÁRIO PARA RÁPIDA CONSULTA	81
3.	SISTEMAS, DISTINÇÕES E EMERGÊNCIA: PARA ALÉM DO CONTROLE	87
3.1.	Sistemas como Diferença	87
3.2.	Sistemas e o Pensamento Cibernético	91
3.3.	Complexidade e Emergência	93
3.3.1.	Características e Comportamentos dos Sistemas Complexos	95
3.4.	Nomic Games - Mudança das regras como parte do jogo	95
4.	OPUS ALCHIMICA	101
4.1.	Uma Breve História de Origens	101
4.2.	Pleroma, Criação, Arquétipos e Sistemas	104

5.	DA LÓGICA DOS SISTEMAS À ALQUIMIA CIBERNÉTICA	111
5.1.	Uma Abordagem Construtivista em Carl Jung	111
5.1.1.	A Função Transcendente	114
5.1.2.	Jung e a Alquimia	116
6.	O DIÁLOGO ELÍPTICO ENTRE ALQUIMIA E CIBERNÉTICA	121
6.1.	O Diálogo das mãos	121
6.2.	A Máquina Auto-reflexiva	122
6.3.	A Conversação Elíptica	125
6.4.	Draw a Distinction!	128
6.5.	Construindo um Diálogo	130
6.6.	A Emergência de Algo Novo	131
7.	CONCLUSÕES - O FECHAMENTO DO LOOP	137
8.	REFERÊNCIAS	141

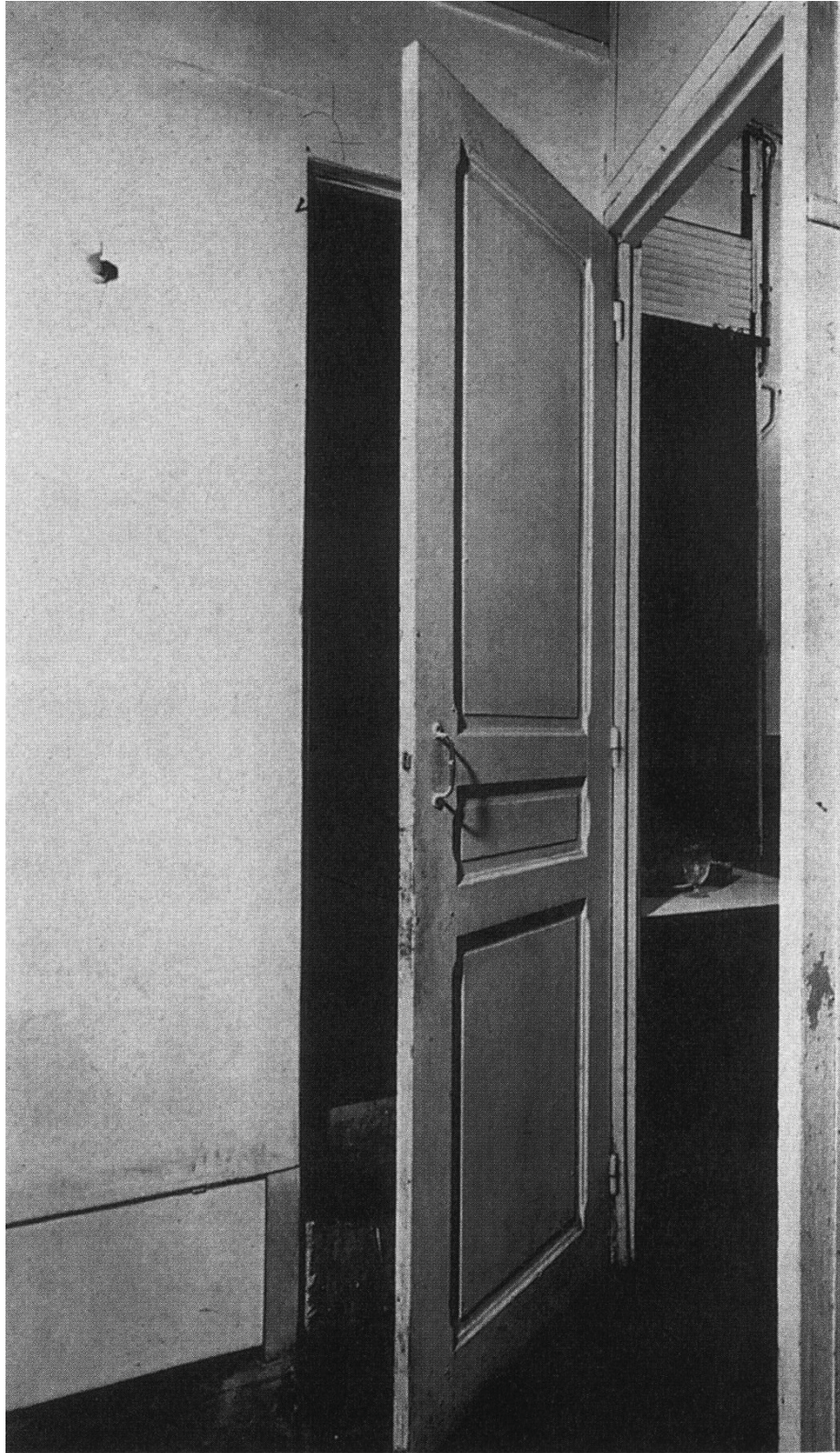


FIG. 01. MARCEL DUCHAMP, UMA PORTA EM SUBSTITUIÇÃO DE DUAS PORTAS

Paris, 1927. (Fonte: ROOB, 2015)

1. APRESENTAÇÃO

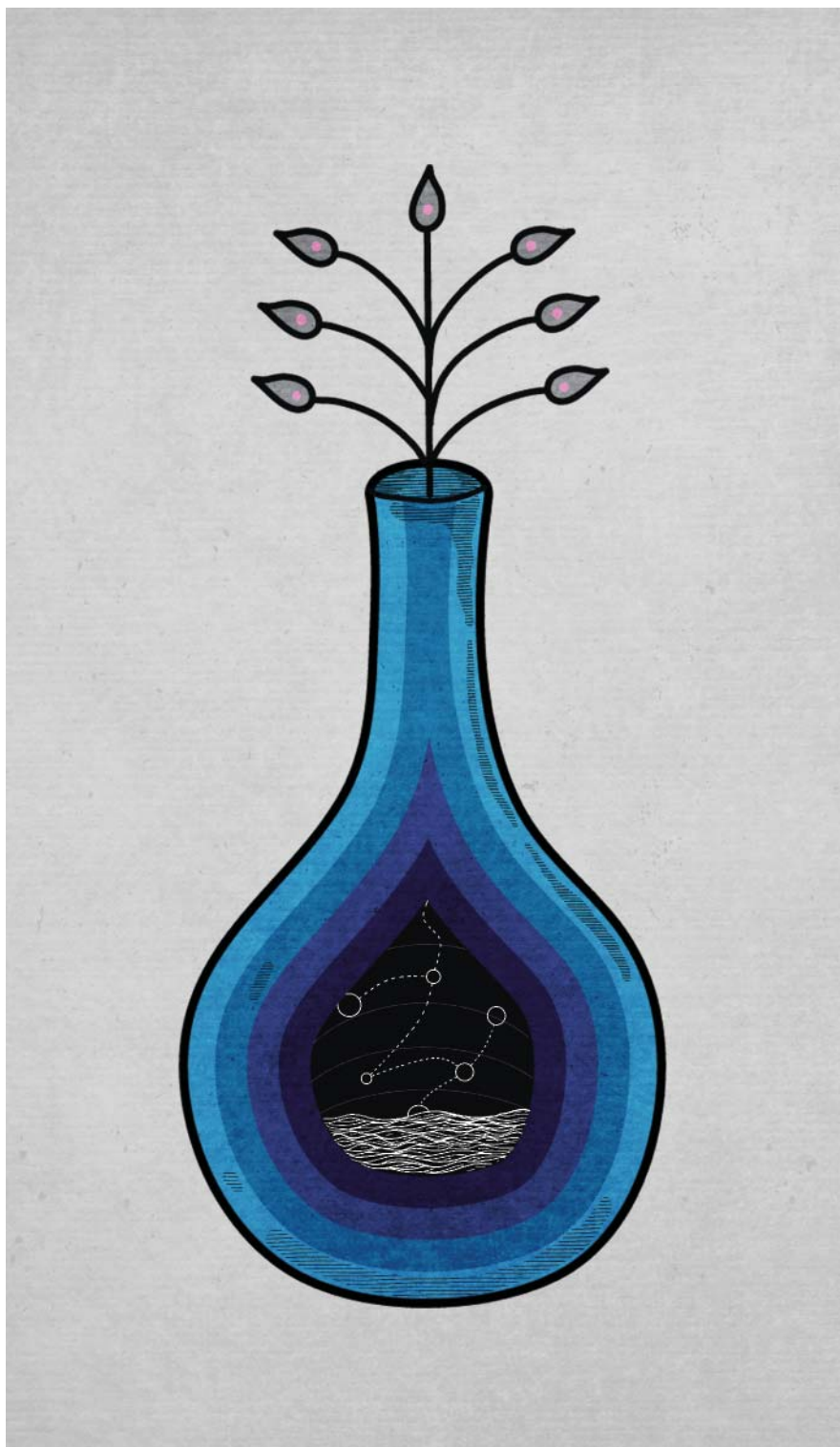
1.1. INTRADUÇÃO¹ - O PARADOXO DOS DOIS UMBRAIS

Imagine-se dentro de um cômodo, uma sala qualquer, imagine que em paredes contíguas de um dos cantos desse ambiente existem duas aberturas, ou umbrais. Agora, imagine que exista apenas uma porta, que abre e fecha as duas aberturas, porém - e isto é importante - não ao mesmo tempo. Caso a imaginação não seja recurso suficiente para criar tal cena, podemos recorrer a um artifício, uma imagem fotográfica da porta projetada pelo artista Marcel Duchamp para seu apartamento situado na *rue Larry* em Paris, em 1927 (FIG. 01). Com a porta de Duchamp podemos prosseguir nosso esforço de visualização. Imagine que você precise manter fechado o cômodo em que se encontra e, por consequência disso, as duas aberturas deverão ser lacradas, seja por privacidade ou proteção. A porta não pode fechar simultaneamente as duas aberturas, quando uma está fechada a outra permanece aberta e uma posição intermediária simplesmente não atende ao nosso objetivo. Deparamo-nos com uma questão aparentemente insolúvel, portanto um paradoxo, o *Paradoxo dos dois umbrais*. Esta imagem que construímos será evocada algumas vezes durante o trabalho, portanto, quando necessário, sinta-se à vontade para retornar a este início, para a porta de Duchamp. Um paradoxo, além de um jogo mental sem resolução nos oferece a oportunidade para um processo de desestruturação e reconstrução de nossos esquemas de pensamento, é necessário ver além do paradoxo e, portanto, pensar nele sob outro enquadramento. De certa forma, esse processo representa o percurso de uma pesquisa acadêmica, mas também refere-se à possibilidade de nos permitirmos cogitar “e se a porta puder simultaneamente fechar os dois umbrais?”; saímos assim do universo da construção material, de portas de madeira, vidro ou metal, cômodos, entradas e saídas e passamos a discutir a respeito das incontáveis possibilidades de se compreender o mundo e agir sobre ele.

1 “... o poeta Augusto de Campos cunhou um termo feliz: intradução. Se tradução significa, originalmente, conduzir (dução) através (tra) de, já em intradução, o in pode tanto ser um sufixo de negação quanto de inserção, enquanto intra indica penetração. Temos, então, a um tempo, vários termos: in-tradução afirma seu caráter de tradução penetrante ao mesmo tempo que nega-conserva a própria ideia de tradução; intra-dução simplesmente postula a atividade de penetrar. Se a tradução, propondo-se a levar através de, objetivava levar além de, a algum original mais originário, a intradução se propõe conduzir, texto adentro, a um fim por definição inalcançável. Este termo caracteriza bem uma operação que, ao contrário da tradução convencional, busca sua identidade na área da diferença, proporcionando, assim, o melhor dos acessos ao interior do poema. Podemos, então, definir intradução como a superação da tradução que enfoca a área da diferença, possibilitando uma história própria à sombra, que faz se erguer.” (ASCHER, 1989)

“Primeiro, combinamos, em seguida
decompomos, dissolvemos o decomposto,
depuramos o dividido, juntamos o purificado e
solidificamo-lo. Deste modo, o homem e a mulher
transformam-se num só”

(BÜCHLEIN VOM STEIN DES WEISEN, 1778 apud
ROOB, 2014)



IMG. 01. GÊNESE NA RETORTA

Ilustração digital, 2020.

1.2. SOBRE JOGOS, PESQUISAS E DESIGN

Em uma análise do lugar genérico ocupado pelo homem em relação aos demais entes de seu universo, o filósofo tcheco naturalizado brasileiro Vilém Flusser propôs a seguinte reflexão: o jogo, em suas palavras, “é o que dignifica o homem e o distingue dos animais, e talvez também dos aparelhos que o cercam” (FLUSSER, 1967). Assim, o *Homo Sapiens*, sucedido pelo *Homo Faber* e logo pelo *Homo Laborans* - cada qual intrinsecamente ligado a um estágio sócio-tecnológico particular - dá lugar ao *Homo Ludens*, representativo do último terço do século XX. Sabemos que o período a que Flusser se refere abrange precisamente o surgimento e a expansão do domínio da computação digital sobre os mais diversos aspectos da nossa vida e que por aparelhos, o filósofo designa todo resultado de design humano ao qual também podemos atribuir a denominação de aparato. Tal ponderação, em certa medida, pode ser tomada como o ponto fundador dessa pesquisa, que entre suas inúmeras manifestações ao longo do tempo já foi definida por mim como “um estudo sobre a natureza dos videogames, nascidos com a computação após a Segunda Guerra Mundial” e “uma compreensão e uma análise das confluências entre as ações desenvolvidas nos jogos digitais e experiência corporal e mental da arquitetura”. Essas e outras formatações foram importantes marcos processuais e indicam respectivamente, o início - o interesse pessoal e acadêmico pela mídia dos videogames - e o ponto de inflexão desta pesquisa - sua influência em nossa experiência espacial. Assim, a partir desses questionamentos, esta tese avançou por outros caminhos absorvendo novas referências até desaguar naquela que é sua formulação atual e por força das circunstâncias, a final: A relação dialógica entre a Cibernética e a Alquimia. Tal formulação foi possibilitada pela observação de uma confluência entre o desenvolvimento dos videogames - e daí sua importância para o trabalho - e o surgimento da teoria Cibernética, ambos na metade do século XX. O progressivo aumento de interesse pelos escritos e experimentos produzidos pelos chamados “cibernetistas” acabou revelando também um outro foco, obscurecido pelo cientificismo que caracteriza a modernidade: descubro a Alquimia.

Por se tratar de uma pesquisa acadêmica, naturalmente preocupada com uma descrição sistemática, precisa e compartilhável de um objeto de estudo, devo afirmar que o percurso foi tortuoso desde seu início e que, como pesquisador não me furtei em seguir os caminhos que se apresentaram, mesmo que em muitos momentos esses mesmos caminhos tenham parecido incertos, imprecisos ou até mesmo obscuros, o que pode de certa forma justificar esta que parece ser uma associação peculiar entre a ciência moderna representada pela Cibernética - e seus campos correlatos - e a Alquimia antiga e medieval. A construção

desse processo de pesquisa foi também parte de uma construção pessoal, de uma visão de mundo em processo contínuo de transformação, com reavaliações constantes de percurso e que, longe de me “premiar” com certezas, levantou e continua a levantar sempre novas dúvidas. Não creio ser esta uma situação especial e nem única, mas uma condição própria à toda construção de conhecimento, quer seja para a obtenção de um grau acadêmico, como é aqui o caso, ou pelo livre exercício da reflexão. Assim, não vejo, ao menos no momento, outra maneira de revelar a leitor minhas “descobertas” e “construções” que não passe por uma descrição pessoal tão honesta quanto possível dos caminhos tomados.

Essa descrição passa, inclusive, pela necessidade de se fazer certos esclarecimentos, bem como de se estabelecer alguns dos conceitos e definições-chave que serão retomados e aprofundados no decorrer dos próximos capítulos. Em suas primeiras formulações esta pesquisa esteve inserida diretamente no campo de interesses da arquitetura: a experiência com o espaço. Contudo, a posterior ausência dessa palavra e de referências mais imediatas a esse campo não deverá passar despercebida pelo leitor. Nesse sentido, é importante reconhecer que Cibernética e Design - e por extensão, a arquitetura - guardam entre si algum tipo de relacionamento. Ranulph Glanville (2009), arquiteto e teórico britânico, aponta que o ato central do Design, implica, por parte do designer, o estabelecimento de um processo de conversação consigo mesmo. A natureza dessa relação já foi sintetizada em um campo mais amplo pela *Teoria da Conversação*, de Gordon Pask e, também tem sido objeto de interesse de outros teóricos do Design, como por exemplo, Donald Schön (1983) e sua *“Prática Reflexiva”*. Glanville propõe que o Design é a prática que a Cibernética busca teorizar, refletem um ao outro, ou em suas palavras, “são os dois lados de uma mesma moeda” (GLANVILLE, 2014). Portanto, ao falar sobre Cibernética estamos sempre nos referindo ao Design, uma atividade prática, de caráter conversacional e que envolve a produção de distinções em um processo recursivo.

1.2.1. A ESTRUTURA DA TESE E OS ESTUDOS VISUAIS COMO PARTE DO PROCESSO DE PESQUISA

A pesquisa de doutorado representa a possibilidade para a criação de novas expansões da prática arquitetônica e artística que venho desenvolvendo no decorrer de minha trajetória profissional e acadêmica. Ao propor discutir o campo interativo formado por Alquimia e Cibernética, é natural que o próprio processo de estruturação do pensamento seja baseado na circularidade entre o fazer e o pensar. Portanto, a pesquisa se apresenta

também como uma instância de abertura e um tipo específico de diálogo de natureza interna e subjetiva. É importante enfatizar que esta tese não resulta de um estudo de caráter comparativo entre Cibernética e Alquimia. Ambos os campos passam a ser objeto de atenção e sujeitos à observação como decorrência de um processo de encadeamento de decisões e descobertas realizadas ao longo da própria pesquisa, ou seja, o relacionamento proposto aqui é de natureza conversacional e fruto de *design*.

Assim, uma abordagem da qual essa pesquisa busca se aproximar desde seu princípio baseia-se em *Research by design*, uma modalidade investigativa orientada por um processo dialógico entre teoria e prática. A prática, neste caso, não objetiva aplicar diretrizes a uma situação ou mesmo comprovar uma teoria específica, mas sim gerar tensões sobre a realidade e com isso abrir novas possibilidades ao pensamento crítico e criativo. O que atualmente se agrupam sob denominações como *Research by design* (pesquisa por design) ou ainda *Research through design* (pesquisa através do design) são conjuntos de métodos desenvolvidos em programas de pesquisa de determinadas escolas de arquitetura, arte e design ao redor do mundo. Tais instituições adotam essas práticas por compreenderem a atividade de pesquisa como um amplo processo investigativo que pode se valer do conhecimento experimental para a criação e geração de ideias, imagens, performances, artefatos (incluindo o design) que conduzam a novos *insights*. Assim, seus defensores habitualmente partem do entendimento de que certas áreas do conhecimento já são naturalmente estruturadas por processos de investigação através de abordagens que congregam ações práticas a reflexões teóricas e que tais processos devem ser não apenas validados e reconhecidos mas também estimulados pelas instituições acadêmicas. (JONAS, 2007; VERBEKE, 2012)

Ou seja, podemos apreender que esse tipo de pesquisa é em realidade uma reflexão de segunda-ordem, na qual elementos associados à prática do campo disciplinar - ações e produções criativas e projetos - são utilizados para se refletir acerca da natureza do próprio campo, a partir de ações sistematizadas tomadas por um observador - o autor da pesquisa - incluído no sistema de pesquisa e olhando para o seu interior. (GLANVILLE, 1997) Como geralmente essa abordagem de pesquisa não conduz a um fim previamente conhecido, somente é possível determinar alguns dos *inputs* iniciais necessários ao seu desenvolvimento.

Consciente de tal abordagem, esta pesquisa teve como estratégia prática a produção de imagens, o que se conecta com minha experiência prévia como ilustrador. A concepção das imagens que povoam a tese aconteceu de forma entrelaçada ao processo de investigação e redação, tendo impacto significativo na estrutura final adotada, uma estrutura que se propõe recursiva e que é descrita pelo DIAGRAMA 01. A produção imagética pode ser dividida em duas categorias a saber: Construções imaginativas e Diagramas explicativos, detalhadas a seguir.

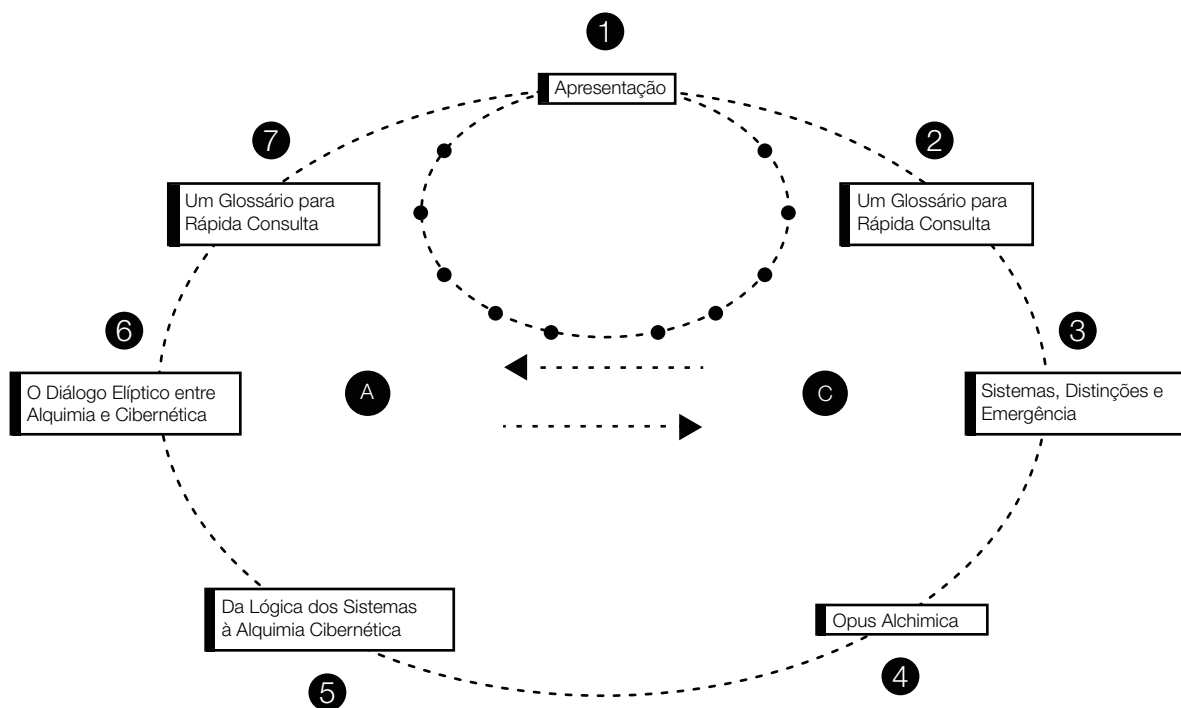


DIAGRAMA 01. ESTRUTURA DA TESE

Organização dos capítulos de acordo com modelo recursivo. (Fonte: AUTOR, 2020)

1.2.2. CONSTRUÇÕES IMAGINATIVAS

Parte do processo de elaboração deste trabalho toma como referência a relevância que a produção imagética teve na formalização e preservação da Alquimia ao longo dos séculos. Carl Gustav Jung talvez tenha sido o principal estudioso do simbolismo presente nos emblemas, gravuras e sigilos existentes nas obras que foram preservadas e conseguiram alcançar o século XX. As interpretações de Jung revelam novas camadas para a compreensão da Alquimia em relação ao universo mental do homem, ainda que contenham também referências cifradas à elementos químicos e sequências de procedimentos e técnicas para a produção de medicamentos, elixires e soluções. O papel ambíguo do simbolismo que caracteriza essas imagens também orienta, nesta tese, a elaboração de uma série de painéis

gráficos dispostos ao longo do trabalho, denominados aqui “Construções imaginativas”. Se por um lado, tais imagens podem ser compreendidas como uma síntese poética e pessoal da informação textual, elas mantêm uma autonomia e procuram oferecer diferentes chaves de leitura e releitura para os textos que compõem a pesquisa, sem servir-lhes apenas como ilustrações.

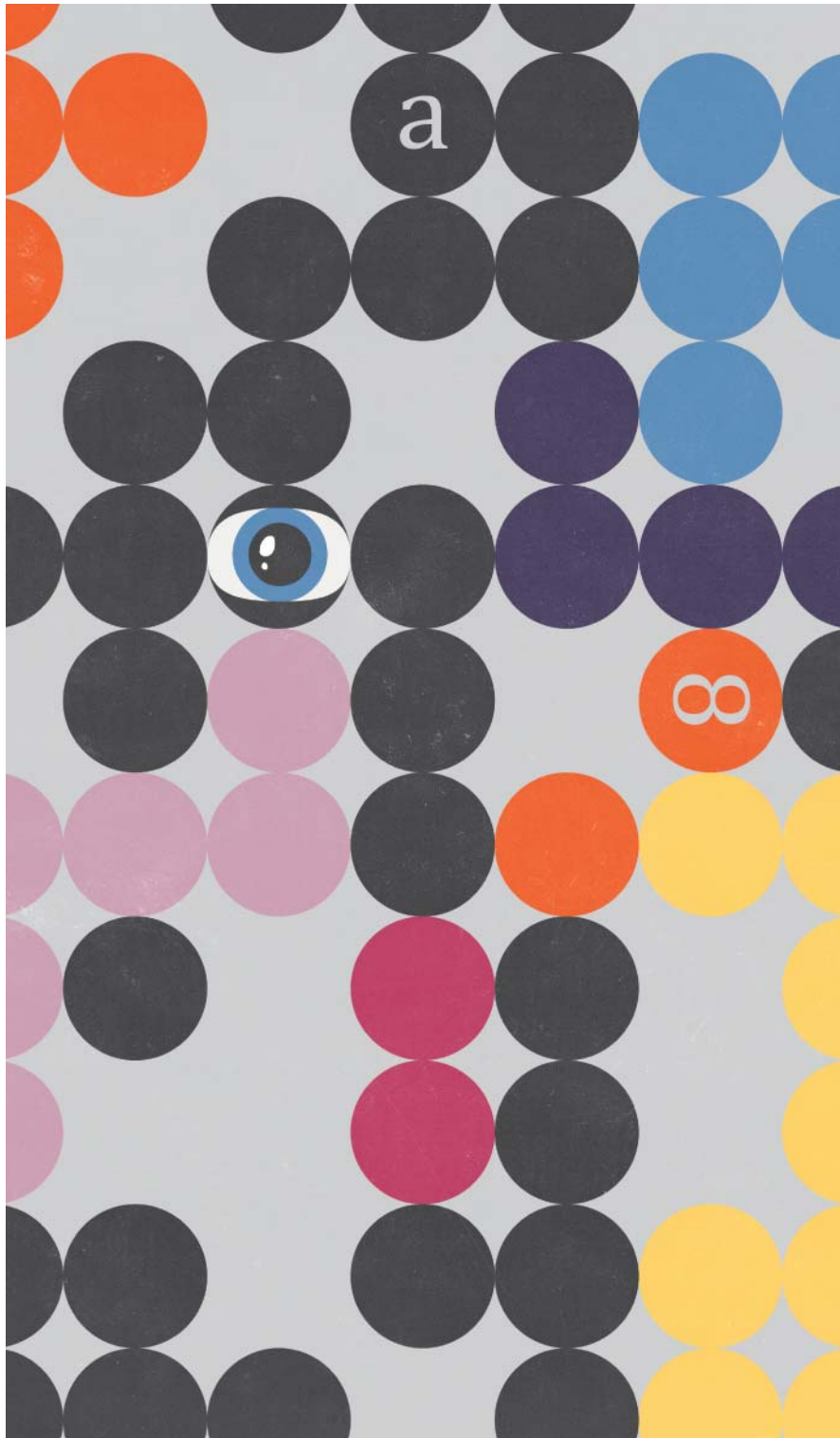
1.2.3. DIAGRAMAS EXPLICATIVOS

A produção dos diagramas explicativos leva em consideração o esquema teórico proposto por Vilém Flusser (1985), segundo o qual as dinâmicas excessivamente complexas de uma sociedade estruturada por meio de aparelhos sistemicamente alinhados requer a habilidade de lidar com seus modos de funcionamento, seus fluxos de entradas e saídas de dados - *inputs* e *outputs*. Nesse sentido, o uso de diagramas nesta tese, tem como objetivo sistematizar informações complexas e em estruturas visuais comunicativas.

“Os jogadores infinitos morrem. Como os limites da morte sempre fazem parte do jogo, o jogador infinito não morre no final do jogo, e sim durante o jogo.

A morte de um jogador infinito é dramática. Não significa que o jogo chega ao fim com a morte; ao contrário, os jogadores infinitos oferecem sua morte como uma maneira de continuar o jogo.”

(CARSE, 1986)



IMG. 02. JOGOS INFINITOS

Ilustração digital, 2020.

1.3. JOGOS FINITOS E JOGOS INFINITOS

Em sua mais recente formulação, o presente trabalho assume o jogo como uma dimensão do pensamento, uma forma de agir, articular conceitos e valores para a construção de diálogos, sejam eles internos, entre um indivíduo e outro ou ainda entre um indivíduo e o mundo. Como bem aponta o filósofo estadunidense James Carse (1986) em seu livro *Finite and Infinite Games*, é princípio invariável de todo o jogo, que quem joga, o faz livremente e quem é obrigado a jogar, não pode jogar. Tal afirmação não é inteiramente inovadora visto que declaração similar já havia sido feita pelo antropólogo holandês Johan Huizinga em sua obra *Homo Ludens: A Study of the Play Element in Culture*, de 1938 e que, ainda hoje constitui-se em uma das mais importantes e fundamentais obras sobre o tema do jogo e sua relação com a cultura humana. Assim, para Huizinga, trata-se de uma atividade voluntária e, sendo realizada sob demanda converte-se no máximo em uma imitação. Portanto, faço aqui uso de minha liberdade para assumir a própria pesquisa como um tipo particular de jogo.

Como ponto de partida deste processo de conversação proponho que todo jogo seja tomado como sistema baseado em regras que circunscrevem uma interação lúdica cujo resultado é indeterminado; ou ainda, como uma estrutura formal autorreferencial que representa um subconjunto da realidade, ou seja, é parte integrante e indissociável da realidade. Tais afirmativas opõem-se às já consolidadas definições propostas por Huizinga (1968) e reafirmadas por Roger Caillois (2001) que há muito servem de ponto inicial para qualquer discussão a respeito da natureza dos jogos. Ainda que tais autores admitam a existência de uma profunda relação entre jogar e brincar na constituição tanto do indivíduo como da sociedade ambos apontam para uma cisão na realidade que determina de um lado, a seriedade da vida prática e produtiva do trabalho e de outro, esta condição misteriosa do jogar.

Cabe ainda que, assim como Carse, façamos a seguinte distinção: Jogos podem ser finitos e infinitos. Jogos finitos, tautologicamente, possuem fim, geralmente têm um vencedor e por extensão um perdedor. Na realidade, sua finitude é seu próprio propósito. Jogos infinitos, por sua vez, não acabam e em muitos casos nem ao menos se pode identificar com clareza seu início. Jogos infinitos têm como propósito sua própria continuidade. Sendo assim, Go Xadrez, Damas, Tetris, Pac Man e Super Mario Bros são jogos finitos, possuem um início claro, envolvem a superação de desafios (o próprio jogo ou um adversário humano ou

autômato) e encontram inevitavelmente seu fim (mesmo que possam ser re-jogados infinitamente). De outra natureza são as brincadeiras infantis, o pensamento ou mesmo a vida que, sem possuir um propósito teleológico, apenas são e continuam sendo.

Isto posto, retornemos à afirmação que inicia a apresentação com o seguinte questionamento: Jogos, e por extensão, brincadeiras, são fenômenos efetivamente restritos ao domínio humano? Gregory Bateson (2000), importante antropólogo e ciberneticista, nos chama a atenção para o fato de que outros animais também manifestam a capacidade de brincar e que, sendo este um fenômeno complexo de comunicação entre entidades [homens, animais e máquinas], estabelece um meta-domínio dentro de um campo de distinções anterior à própria linguagem. Neste estágio pré-verbal sinais são compreendidos como sinais e devem transmitir a mensagem de que “isto é uma brincadeira”. Ou seja, em jogo, indicações têm um sentido diferente daquele que teriam fora dele. Assim, segundo Bateson, brincar é um tipo de metacomunicação, em que uma ação denotativa implica algo que não é, um paradoxo cognitivo de considerável complexidade, sendo, segundo o autor, “da mesma natureza dos rituais”. Se na brincadeira entidades se engajam na construção coletiva de um espaço definido por regras dinâmicas [a afirmação “isto é uma brincadeira”], o jogo pressupõe um elemento de comparação, um conjunto discreto externo e pré-definido de regras ao qual todas as ações são contrapostas a todo instante [a pergunta: “será isto brincadeira?”].

Observemos que essas definições exemplificam também diferentes visões de mundo que extrapolam em muito uma simples análise sobre jogos. Em especial, tais distinções fazem referência a duas concepções acerca do pensamento humano: uma de ordem analógica e outra, que poderíamos entender como de ordem digital. Não pretendo que tal classificação seja tomada como uma relação de oposição nem mesmo defender que sejam estes os dois únicos modelos possíveis para interpretarmos o mundo, todavia, estes têm sido predominantes na construção de nossa tradição cultural, histórica e tecnológica ocidental estando intimamente associados ao surgimento dos computadores modernos e da própria teoria cibernética.

Por certo que jogos existem muito antes dos computadores - como artefatos tecnológicos - terem ao menos sido sonhados pela mente humana. De fato, foi somente a partir dos trabalhos de cientistas como Alan Turing e John von Neumann na década de 1940 que o termo “computador” passou a ser aplicado a uma entidade eletrônica automatizada e

não mais a uma profissão desempenhada por indivíduos humanos. De qualquer forma, não convém neste momento restringir o pensamento digital a tais sistemas eletrônicos surgidos simultaneamente à estruturação da Cibernética como um campo científico. A origem da concepção digital do mundo tem raízes muito mais profundas na história de nossa cultura, como demonstram Hans Blohm, Stafford Beer e David Suzuki na obra *Pebbles to Computers: The Thread* (1987) e, mesmo o matemático Norbert Wiener, fundador e responsável pelo uso do termo “Cibernética” em sua acepção moderna, admite sua inspiração no monismo do filósofo e matemático alemão Gottfried Wilhelm Leibniz. Leibniz é até mesmo apontado por Wiener (2007) como o “santo padroeiro da Cibernética”, demonstrando ao mesmo tempo seu particular senso de humor e uma profunda reverência. O monismo, tal qual professado por Leibniz (1714), fundamenta-se na crença de que todas as coisas são compostas por unidades elementares chamadas mônadas, os elementos fundamentais da constituição da realidade física. O termo fundamenta a noção de um mundo combinatorial, similar à teoria atômica moderna, mas que teria origem e fim na vontade divina. Mônadas são portanto, as unidades primitivas (Deus) ou derivativas (suas criações) que constituem o universo e sua complexidade. (DIAGRAMA 02) O termo monismo não foi utilizado apenas por Leibniz, assim que, encontraremos referências a essa palavra em outras obras, teorias e concepções de mundo. Leibniz, contudo, admitia que as mônadas não poderiam existir isoladamente, mas sempre em relação umas às outras, nesse sentido, antecipando as noções de todo de sistema.

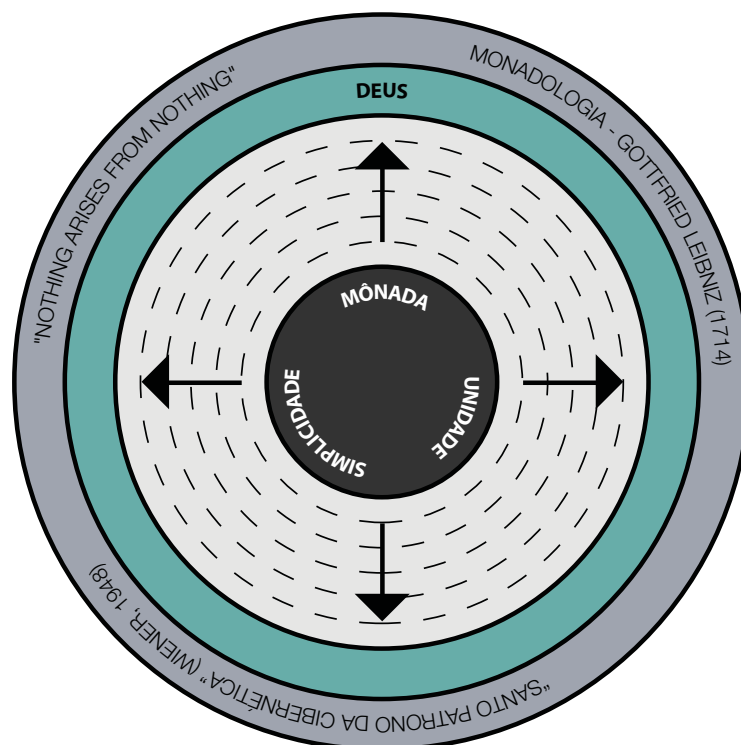
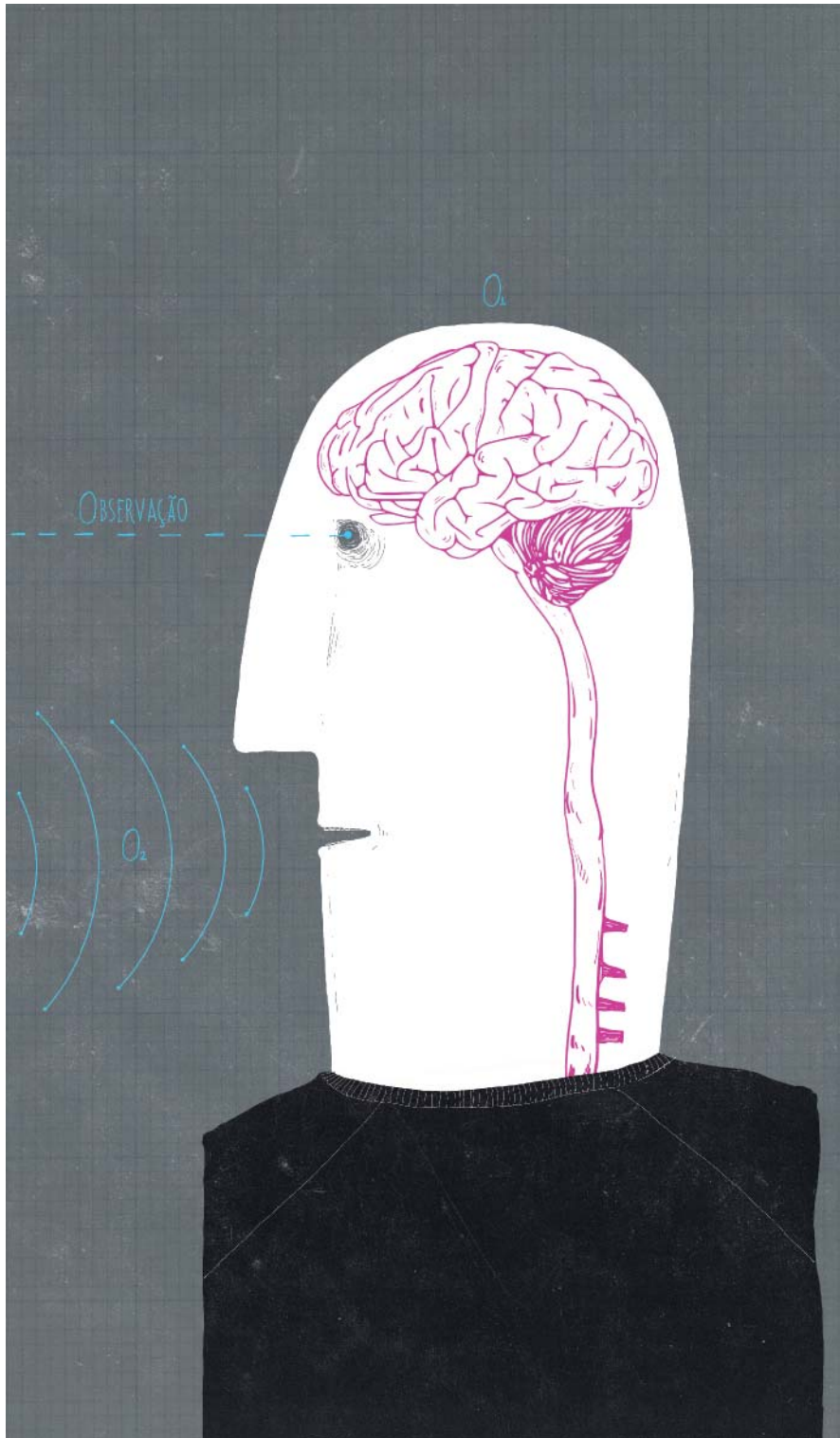


DIAGRAMA 02. LEIBNIZ - MONADOLOGIA

Representação esquemática da noção de Mônada, segundo Leibniz (1714). (Fonte: AUTOR, 2019)

“Um observador é um ser humano, uma pessoa, um sistema vivo que pode fazer distinções e especificar aquilo que ele ou ela distingue como uma unidade, como uma entidade diferente de si mesmo, ou de si mesma, e que pode ser usado para manipulações ou descrições em interações com outros observadores. Um observador pode fazer distinções em ações e pensamentos, recursivamente, e é capaz de operar como se ele ou ela fosse externo (distinto de) às circunstâncias nas quais se encontra. Tudo o que é dito, é dito por um observador a outro observador, que pode ser ele ou ela mesma.”

(MATURANA, 1978)



IMG. 03. MECÂNICA DA OBSERVAÇÃO

Ilustração digital, 2019.

1.4. MODELOS COMO CONSTRUÇÕES OPERACIONAIS

Assim, ao tratarmos de jogos, brincadeiras, Cibernética, monismo ou mesmo dos domínios analógicos e digitais, adentramos o universo dos modelos, ou esquemas, segundo terminologia específica adotada pelo psicólogo Jean Piaget. Modelos, a grosso modo, são simplificações necessárias para que se possa fazer previsões e guiar tomadas de decisões. A um outro nível, modelos referem-se a uma forma de estrutura de pensamento que nos permite utilizar conhecimentos sobre um determinado assunto para refletir sobre outro. A antropóloga Mary Catherine Bateson (2018) utiliza um exemplo claro ao analisar o panteão de deuses da mitologia grega como metáforas de nossas próprias relações familiares, pois, nesse sistema específico os deuses que habitam o Olimpo são motivados em suas ações por casamentos, relacionamentos fraternais, cobiça e inveja. Para além de um sistema separado da humanidade, os deuses da antiguidade grega, na visão de Bateson, representam nossa própria compreensão sobre os relacionamentos fraternos, suas virtudes e vícios; são instrumentos reflexivos, metáforas, absolutamente necessárias para uma efetiva construção da sociedade ou mesmo do indivíduo. O educador e teórico Ernst von Glasersfeld (1991) aponta que modelos “simulam a realidade”, são construções conceituais que são tratadas como se dessem uma imagem precisa do mundo real, mas que na verdade têm como função tornar os resultados experimentais e outros elementos experienciais compatíveis com as suposições gerais inerentes ao núcleo do programa de pesquisa. O que tal afirmação parece conter é o fato de que a realidade como normalmente a concebemos não passa de uma construção consensual com a qual comparamos constantemente nossas impressões ou experiências. Glasersfeld, parte dessa noção para elaborar sua teoria do Construtivismo Radical (DIAGRAMA 03), em parte inspirado pela Epistemologia Genética de Piaget, em parte pela Cibernética de Segunda-Ordem. Segundo o Construtivismo Radical, não temos acesso a uma realidade ontológica², ordenamos o mundo e nos comunicamos com outros indivíduos mediante modelos (VON GLASERSFELD, 1982) e tais modelos somente são úteis à medida em que funcionam, ou seja, demonstram-se viáveis.

O conceito de viabilidade é apresentado por von Glasersfeld (1980) como oposição à noção de realidade, já que esta é fundamentalmente inacessível. Uma das representações mais conhecidas foi proposta por Robert Fludd (1574-1637), médico, alquimista, astrólogo e cosmólogo inglês, protegido do Rei James I. De acordo com a representação criada por

² A definição de Ernst von Glasersfeld para o termo Ontologia é o estudo de tudo o que se presume existir fora dos limites da observação humana. (VON GLASERSFELD, 2009)

Fludd (FIG 02), acima da frente do indivíduo flutua o diagrama circular do universo, tal qual percebido pelos sentidos. Está dividido em cinco círculos menores concêntricos relacionados aos cinco sentidos humanos e suas correspondências: terra/tato; água/paladar; ar/olfato; éter/audição e fogo/visão. O mundo sensitivo é imaginado na primeira cavidade do cérebro pela potência transmutadora da alma. Graças à sutileza do espírito, a alma penetra o “mundo divino do intelecto”. A última cavidade é o centro da memória e do movimento (ROOB, 2015).

O matemático John Holland - responsável pelos algoritmos genéticos e pela teoria dos Sistemas Complexos Adaptativos, que serão apresentados posteriormente - aponta que “concentrando-se em aspectos específicos do mundo, modelos permitem algum grau de previsão e planejamento que revelam novas possibilidades” (HOLLAND, 1997). Assim, mapas, diagramas arquitetônicos, maquetes, jogos, simuladores de vôos, modelos matemáticos, desenhos e estratégias mentais e até mesmo metáforas são tanto modelos para compreensão como modelos para ação, e sobretudo uma tentativa de estruturação e canalização do mundo caótico através de regras computáveis. Modelos não necessitam ter semelhanças óbvias com seus equivalentes, mas sim uma similaridade operacional, e esse fato permite com que uma situação complexa qualquer possa ser reduzida e modelada por uma fórmula matemática, algoritmos, um desenho, etc.

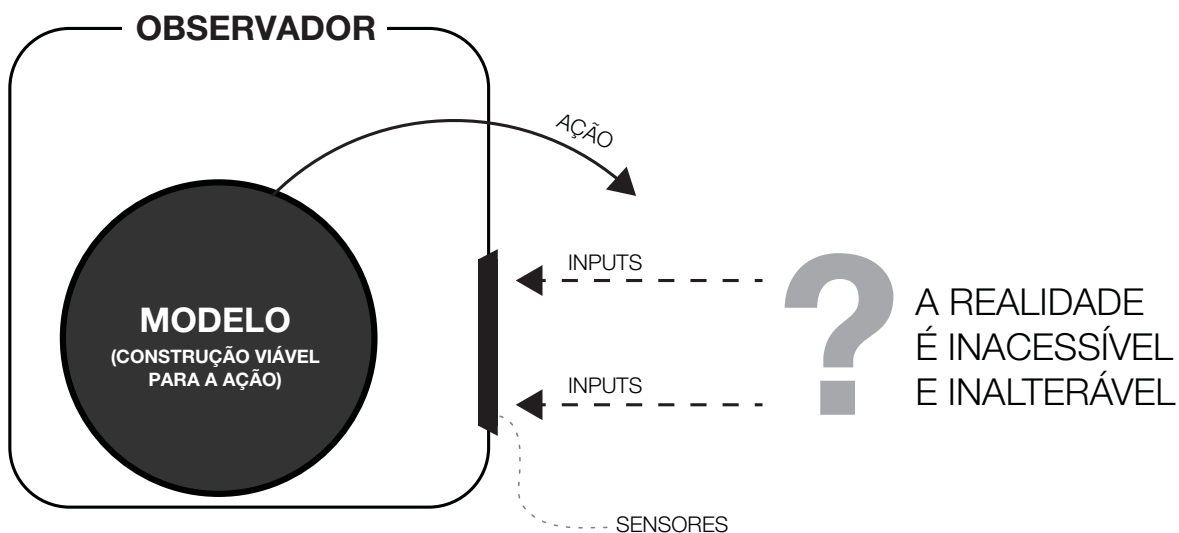


DIAGRAMA 03. CONSTRUTIVISMO RADICAL

Representação esquemática do sistema modelo-ação conforme epistemologia construtivista radical.
(Fonte: AUTOR, 2017)

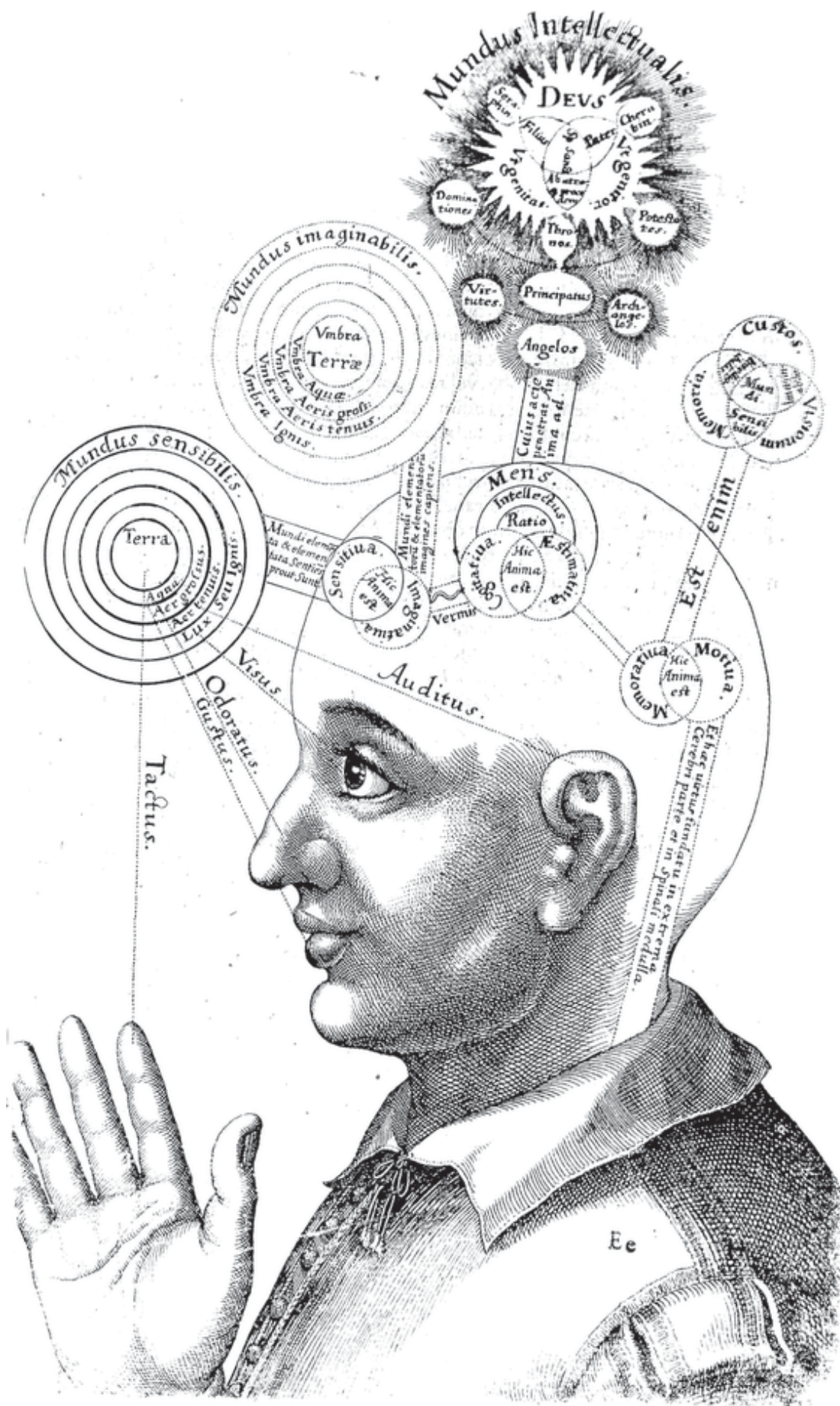


FIG. 02. ESQUEMA DO MICROCOSMO DA MENTE POR ROBERT FLUDD

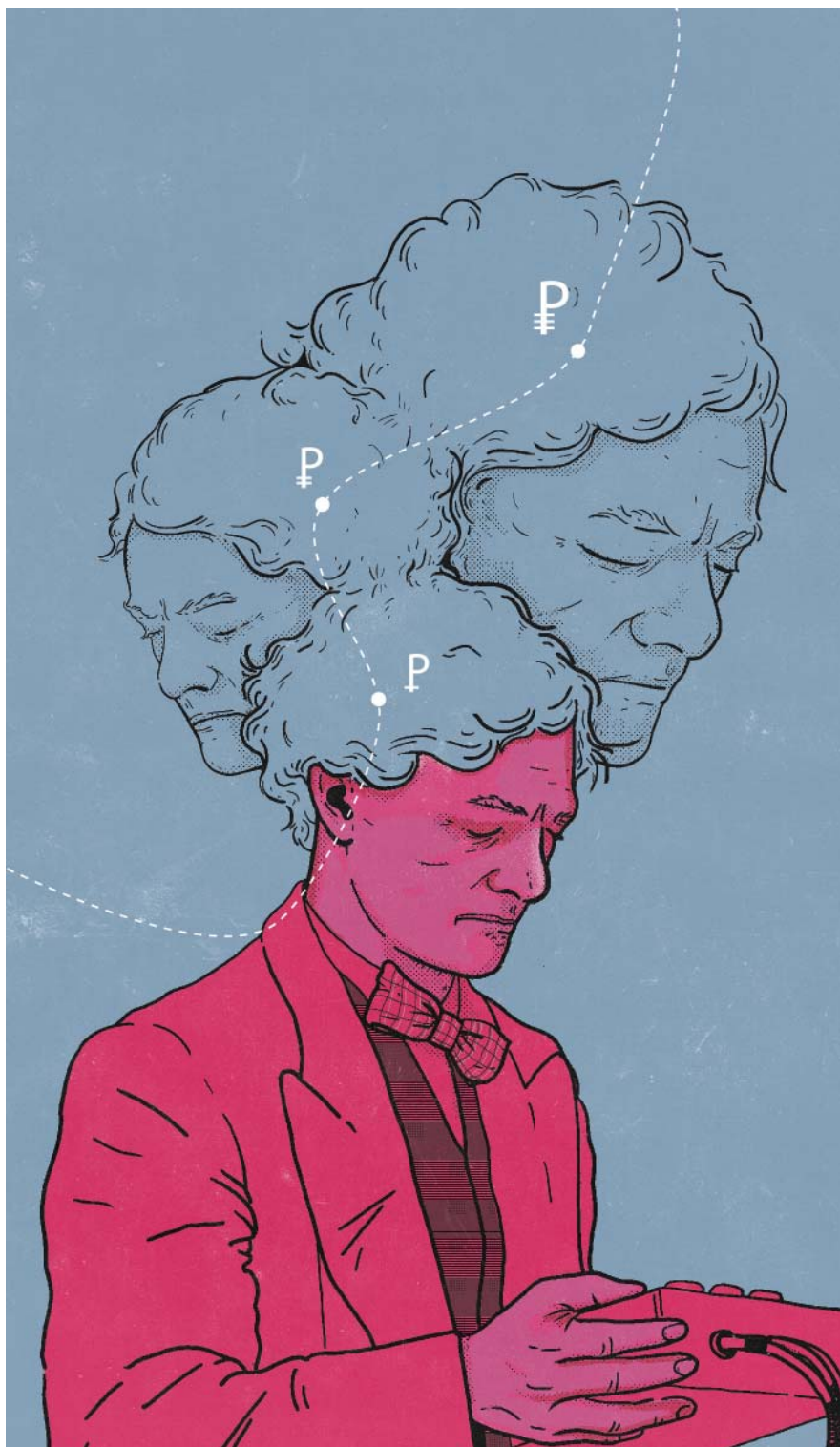
Composição derivada das imagens de Albertus Magnus e Gregor Reisch. *Utriusque Cosmi*, Vol II, Oppenheim, 1619. (Fonte: ROOB, 2015)

Através de interações recursivas entre entidades
alcança-se um acordo sobre um entendimento,
isto é, aprendizado, isto é, Conversação.

A: Sem Conversação, não há nada

B: Isso não implica: “No início, havia a
Conversação?”

(PANGARO, 1996)



IMG. 04. A CONVERSAÇÃO

Ilustração digital, 2020.

1.5. O META-JOGO DA CIBERNÉTICA

Em um famoso artigo de 1943, os ciberneticistas estadunidenses Warren McCulloch e Walter Pitts postulam uma das mais relevantes questões de sua época: a inversão de uma lógica que até então permitia ao homem apenas sonhar com máquinas capazes de pensar como nós, para encarar o pensamento como se fosse um artifício já produzido por uma máquina. Ao equiparar o cérebro humano à máquina, McCulloch e Pitts rompem com séculos de um pensamento humanista para lançar a base para uma nova tecno-filosofia que viria a tomar corpo definido apenas alguns anos adiante e com a contribuição preciosa de vários outros cientistas, entre engenheiros, matemáticos, psiquiatras, neurocientistas, físicos, antropólogos, biólogos e filósofos não convencionais.

Mesmo que o modelo McCulloch-Pitts (DIAGRAMA 04) seja inspirado pela biologia, ele não é uma representação precisa de suas propriedades físicas. Trata-se de uma simplificação (modelo ou esquema) para fins computacionais. Sobre isso, Marvin Minsky diz:

“Deve ser entendido claramente que nem McCulloch, Pitts, nem o presente autor consideram esses dispositivos e máquinas como modelos fisiológicos precisos de células e tecidos nervosos. Eles não foram projetados com esse propósito em mente. Eles são projetados para a representação e análise da lógica de situações que surgem em qualquer processo discreto, seja no cérebro, no computador ou em qualquer outro lugar. Nas teorias que pretendem ser modelos cerebrais, os “neurônios” têm de ser muito mais complicados. O neurônio biológico real é muito mais complexo do que nossas unidades lógicas simples, pois a evolução das células nervosas levou a órgãos muito complexos e especializados.” (MINSKY, 1967, pp.32)³

Com a publicação, em 1948, de *Cibernética: ou Controle e Comunicação no Animal e na Máquina* de autoria do matemático Norbert Wiener (2007), surge oficialmente a “nova ciência”, ou melhor, uma nova forma de se praticar a ciência, até então sem paralelos dentro da modernidade. O papel desempenhado por Wiener foi o de extrapolar a teoria de McCulloch e Pitts preenchendo suas lacunas conceituais e formar assim um corpo coerente e conciso de conceitos e instrumentos de análise compartilhável entre uma comunidade científica multidisciplinar. Tal objetivo foi inclusive expresso pelo título de sua obra, segundo a qual seres vivos e não-vivos passam a ser identificados genericamente como

3 “It should be understood clearly that neither McCulloch, Pitts, nor the present writer considers these devices and machines to serve as accurate physiological models of nerve cells and tissues. They were not designed with that purpose in mind. They are designed for the representation and analysis of the logic of situations that arise in any discrete process, be it in brain, computer, or anywhere else. In theories which are more seriously intended to be brain models, the “neurons” have to be much more complicated. The real biological neuron is much more complex than our simple logical units for the evolution of nerve cells has led to very intricate and specialized organs.” (MINSKY, 1967 pp.32)

sistemas, portanto, correlacionáveis e compreensíveis mediante a aplicação de conceitos como controle, informação, retroalimentação (*feedback*), recursividade e propósito (*goal*).

A Cibernética marca o início da era dos transístores e dos computadores, do pensamento sistêmico, da complexidade e do caos e, seus desdobramentos ainda que sob outras denominações e reinterpretações ainda persistem renovando-se e adequando-se a todo momento.

Uma compreensão aprofundada sobre as implicações que a Cibernética teve para o mundo após a década de 1940 é certamente um trabalho de difícil conclusão, especialmente ao considerarmos as inúmeras revoluções que seu desenvolvimento possibilitou e suas ramificações em praticamente todos os campos do conhecimento. Se a Cibernética encontrou território fértil para seu florescimento tanto em um campo teórico como em um campo prático, podemos associar seu avanço à elaboração de um modelo digital do pensamento humano levando ao estabelecimento de uma nova área de estudos: a Inteligência Artificial. Em realidade, tal objetivo foi perseguido abertamente por vários dos indivíduos envolvidos na constituição da Cibernética, sendo tema de acalorados debates em praticamente todas as edições das famosas *Macy Conferences*⁴ (FIG 03), uma série de encontros cuidadosamente organizados e presididos por Warren McCulloch com o intuito de formalizar e institucionalizar a Cibernética como campo científico integral para o período seguinte à Segunda Guerra Mundial, objetivo em parte alcançado. O modelo proposto por McCulloch e Pitts, anteriormente referido, forma a base do que hoje entendemos por redes neurais e, suas noções sobre digitalização ainda persistem nos estudos em Inteligência Artificial e aprendizado de máquinas, cada vez mais atraentes aos investimentos da indústria tecnológica global.

⁴ Claus Pias, historiador de mídias alemão organizou recentemente uma compilação inédita das transcrições de todas as 10 conferências constituindo-se em uma importante fonte de pesquisa da história da computação. (PIAS, 2016)

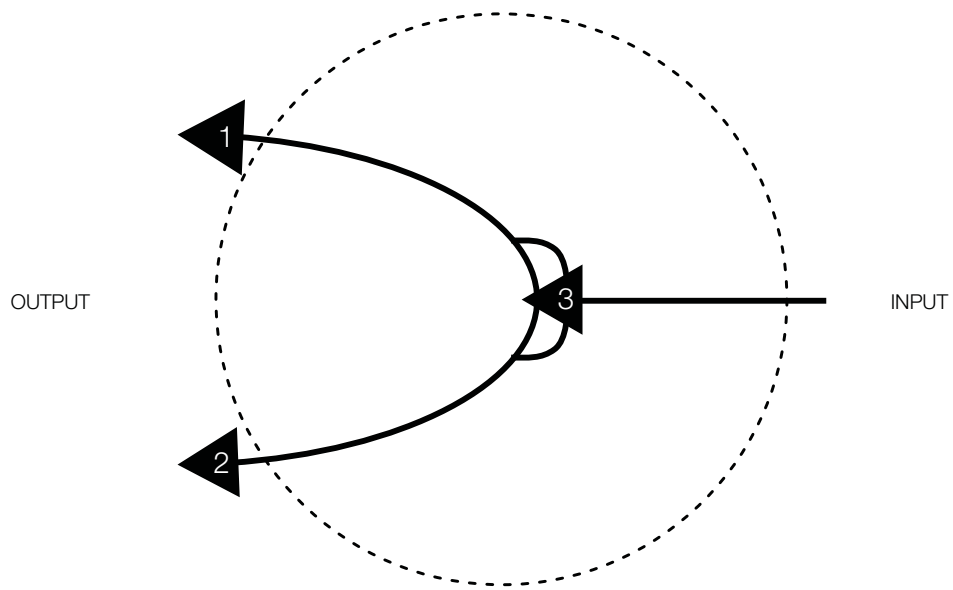


DIAGRAMA 04. MODELO NEURONAL MCCULLOCH-PITS

Representação esquemática do modelo lógico (digital) proposto por McCulloch-Pitts (1943). (Fonte: AUTOR, 2018)



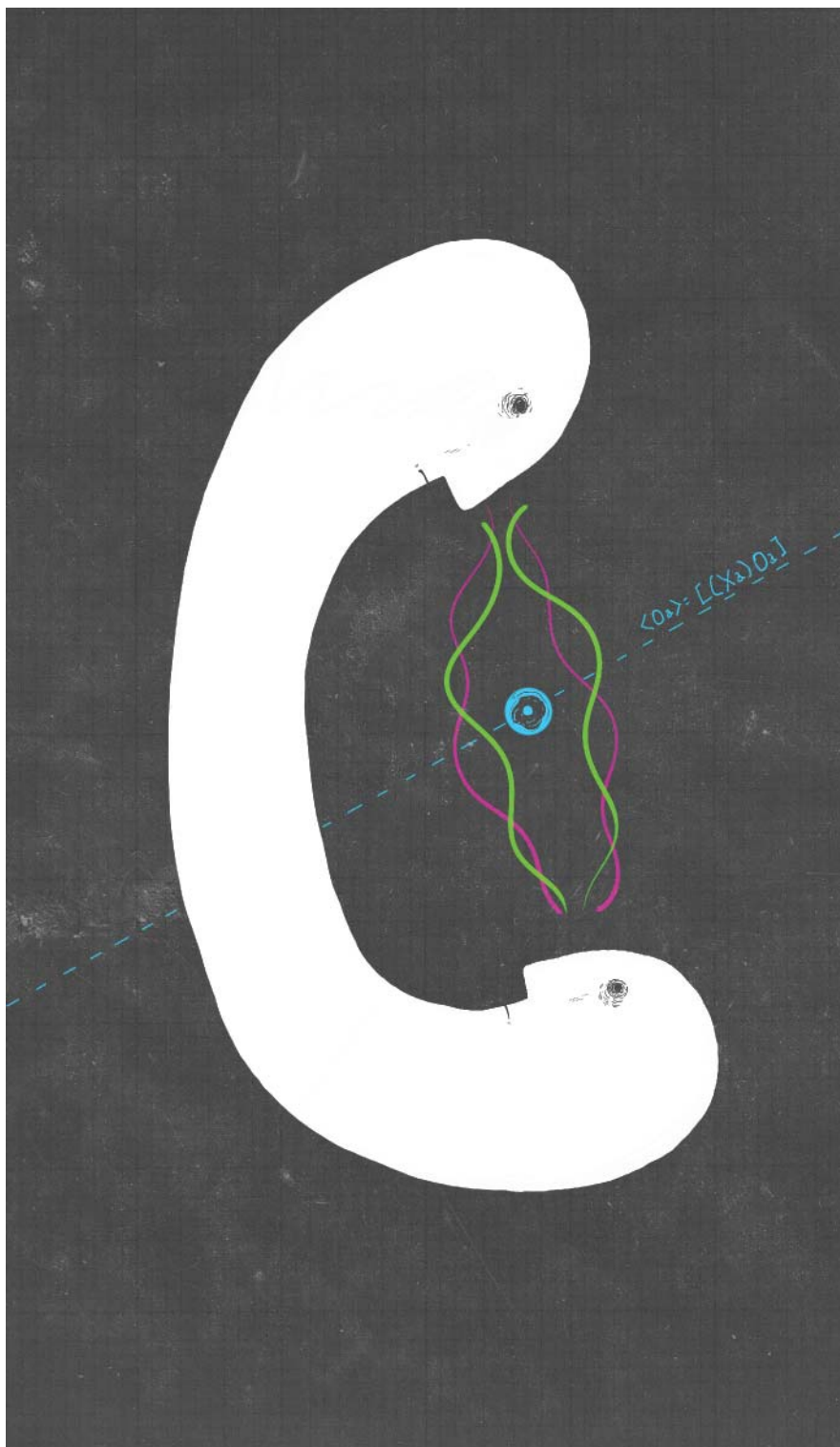
FIG. 03. PARTICIPANTES DA 10ª MACY CONFERENCE (1953)

Comunidade formada por cientistas de diversas áreas. Destaque para nomes como McCulloch, Mead, von Foerster, Shannon, Grey Walter. (Fonte: asc-cybernetics.org)

O ciberneticista Ranulph Glanville (1990) aponta que uma distinção distingue a si mesma, ou seja, o observador, por meio da circularidade é criado no próprio ato da observação.

“Eu observo a mim mesmo”

$\langle 0a \rangle = [(Xa)0a]$ é, dessa maneira, a demanda mínima para a construção de uma realidade.



IMG. 05. A OBSERVAÇÃO

Ilustração digital, 2019.

1.6. A CIBERNÉTICA DE SEGUNDA-ORDEM

Em 1968, a antropóloga Margaret Mead apresenta para o público do primeiro encontro da *American Society of Cybernetics* (ASC) o artigo *Cybernetics of Cybernetics*, em que aponta que a Cibernética refere-se, acima de tudo, a uma linguagem comum e sofisticada por meio da qual membros (cientistas) de diversas disciplinas poderiam entender-se mutuamente, ou “uma forma de olhar para as coisas e uma linguagem para expressar o que foi visto”. Andrew Pickering (2011), em seu livro *Cybernetic Brain: Sketches of Another Future* chama a atenção para uma mudança de foco da Cibernética que, como um “sintoma” da chamada Virada Linguística⁵, passou da Ontologia à Epistemologia. Tal transformação, como descrita por Pickering e demonstrada por Mead (1968) em sua apresentação denota o aprofundamento filosófico em temas como a cognição humana e a percepção do próprio indivíduo como o centro gerador de qualquer observação. Parece consenso que a partir desse momento a Cibernética não poderia ser outra coisa que não um instrumento para refletir sobre como refletimos sobre as coisas, ou como expressa de forma mais sucinta e poética este enigma colocado por Von Glasersfeld (1986): “Eu sei que sei mas não sei como sei”⁶.

Naquela época a noção moderna de um observador externo ao fenômeno foi contraposta pela concepção de um sujeito cognitivo, cuja observação afeta aquilo que está sendo observado. É necessário também apontar que inúmeros estudos, entre os quais a própria Teoria da Relatividade de Einstein e os avanços na mecânica quântica pareciam chegar experimentalmente a considerações análogas que, incorporadas ao campo da Cibernética, ajudaram a constituir o que se convencionou por chamar de Cibernética de Segunda-Ordem. Assim, as máquinas e seu funcionamento passam a dividir espaço com o homem e o seu processo de construção da realidade, ou seja, da “observação de sistemas passa-se à observação da observação”, segundo um dos conhecidos aforismos de Heinz von Foerster, presente e atuante desde as primeiras Macy Conferences sendo também um dos responsáveis pelo que o mesmo define como “um processo de terapia de segunda-ordem para lidar com as disfunções da Cibernética de Segunda-Ordem” (VON FOERSTER, 2003).

Se o período anterior foi marcado pelas discussões em torno do controle efetivo de mecanismos e da automação de processos decisórios auto regulatórios, essa nova fase

5 O termo virada linguística, ou *Linguistic Turn*, refere-se à uma mudança de ênfase no discurso das ciências humanas e sociais, refletindo um reconhecimento (além dos limites da própria linguística) da importância da linguagem na construção de significados humanos. (RORTY, 1992)

6 “I know that I know but not how I know what I know.” (VON GLASERSFELD, 1986)

da Cibernética voltará atenção principal ao problema da auto-referência. Essa mudança no foco do campo é muito clara em pelo menos três exemplos: a Teoria da Autopoiesis, desenvolvida pelos biólogos Humberto Maturana, Francisco Varela e Ricardo Uribe, a Teoria dos Objetos, desenvolvida pelo arquiteto Ranulph Glanville e o Construtivismo Radical de Ernst von Glasersfeld. As três teorias têm em comum o foco no observador auto-referente e seus textos fundadores foram publicados em um curto intervalo de tempo, entre 1974 e 1975.

Dentre aqueles cujas contribuições foram de grande relevância para essa transformação conceitual ressaltamos a atuação do matemático, psiquiatra e poeta britânico George Spencer-Brown, que em 1968 publica o livro *Laws of Form*, no qual apresenta um modelo cognitivo matemático baseado em distinções. Segundo Spencer-Brown, a “realidade” não nos sendo acessível de forma direta só pode ser compreendida e organizada por meio do processo sucessivo e constante de “desenhar distinções” (SPENCER-BROWN, 1972). A frase que inicia o livro “Draw a distinction!” tem profundas implicações nos futuros estudos da cognição humana e tem visível impacto nos trabalhos posteriores de Maturana, Varela, von Foerster, Glanville, Bateson, Mead e R. D. Laing, todos nomes de grande proeminência da Cibernética no período.

Podemos fazer a seguinte consideração: o domínio analógico corresponde à continuidade do fenômeno na natureza, à imprecisão e à ambiguidade, ao passo que o domínio digital corresponde à possibilidade de converter o contínuo em discreto, o desconhecido em conhecido por máxima decomposição. Na verdade, muito antes dos ciberneticistas do século XX, tal objetivo já havia sido expresso pelo matemático alemão Gottfried Leibniz com a publicação de *De Ars Combinatoria*, em 1666, em que explora as possibilidades de geração de novas ideias e a decomposição de ideias complexas pela utilização de elementos simples, as supracitadas mônadas (LEIBNIZ, 1714). De fato, um dos objetivos buscados por Leibniz era o de provar “livre de qualquer ambiguidade” a existência de Deus. Aqui vale lembrar que McCulloch (1947 apud, PIAS, 2005) desejava, com a Cibernética, estabelecer uma “teoria tão genérica que as criações de Deus e dos homens quase a exemplificaria”⁷.

A formalização do campo da Cibernética (Cibernética de Primeira-Ordem), com as Macy Conferences, não mais se ocuparia de provar ou não a existência de Deus, mas manteria o propósito de estabelecer uma unidade de conhecimento capaz de explicar

⁷ “a theory in terms so general that the creations of God and men almost exemplify it” (MCCULLOCH, 1947 apud PIAS, 2005)

desde o comportamento dos seres vivos e suas organizações sociais ao funcionamento das máquinas e demais artefatos. Nesse sentido, a Cibernética de Segunda-Ordem representa o processo progressivo de desmonte desse projeto moderno em direção ao que Pickering (2011) define como “tecnologias do self não-moderno”⁸, em analogia às “tecnologias do self” definidas por Michel Foucault (1988). Os ciberneticistas de segunda-ordem não apenas demonstrariam descrença no projeto digital representado por figuras como McCulloch e von Neumann, como, de fato, redirecionaram o foco do controle e do equilíbrio para a indeterminação e para o entendimento de sistemas fora de equilíbrio (feedback positivo). Nesse contexto, Heinz von Foerster notabiliza-se ao desenvolver sua teoria sobre as máquinas triviais e não-triviais e ao postular a existência de questões indecidíveis, além de qualquer resolução lógica e que, portanto, pertenceriam ao domínio ético. Ao mesmo tempo, Bateson, Laing e outros psicoterapeutas adentraram a obscuridade da mente humana esquizóide, revelando novas e inesperadas potencialidades, enquanto Mead revelava outras visões de mundo em seus estudos de sociedades tribais isoladas da Papua-Nova Guiné. (FIG 04)

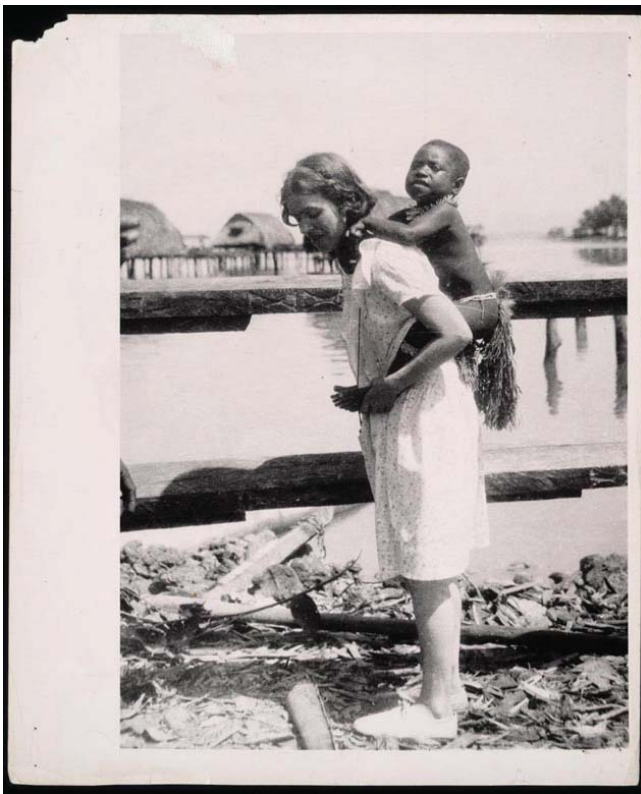


FIG. 04. MARGARET MEAD (1928)

Fotografia de Reo Fortune retrata Mead carregando uma criança da ilha de Manus, Papua Nova Guiné.
(Fonte: loc.gov/mead/field-manus)

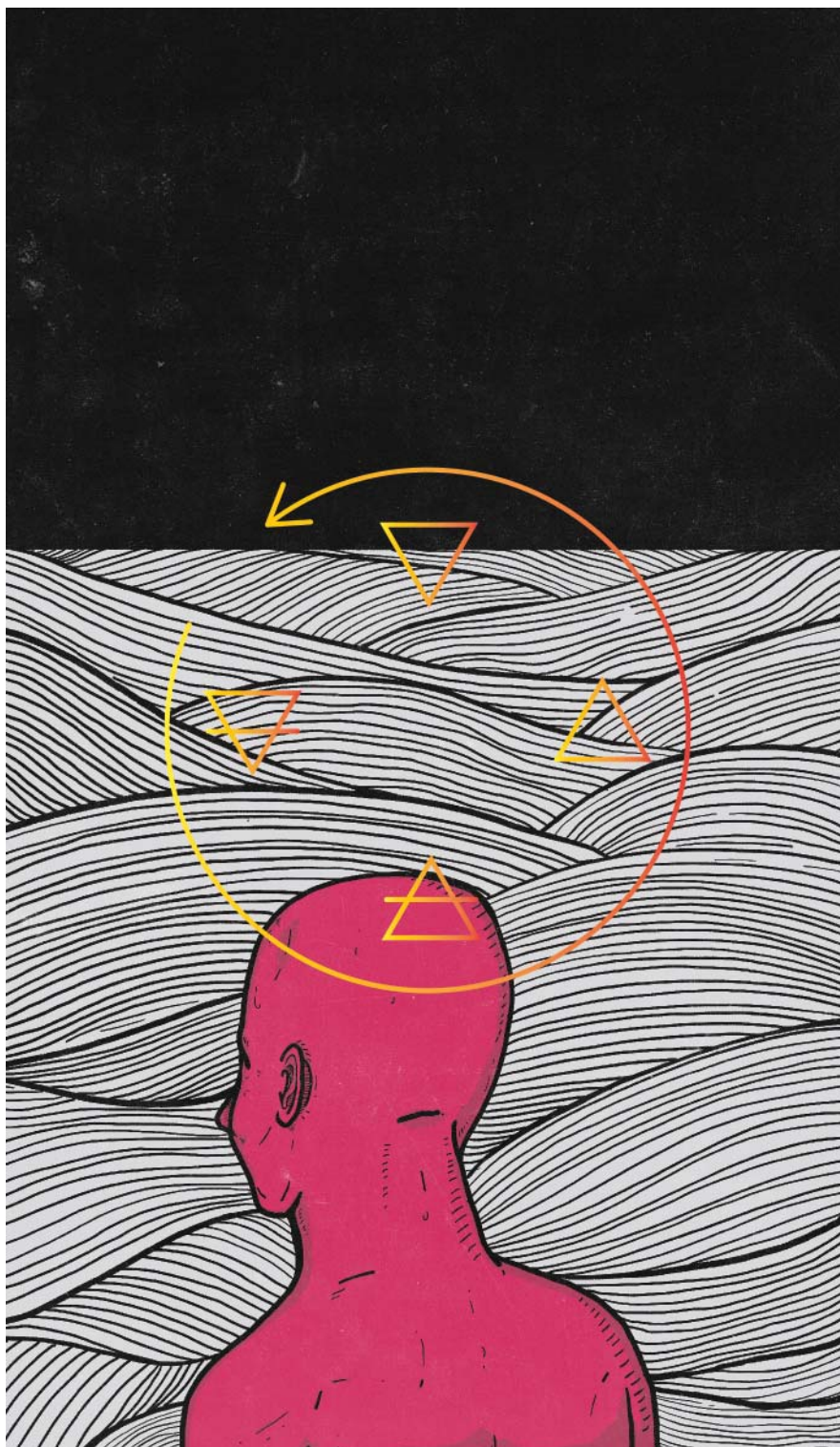
⁸ Pickering (2011) define as Tecnologias do Self não-moderno, ou *technologies of the non modern self* em analogia às tecnologias do *self* definidas por Foucault (1988) que descreve as estratégias de centralização do controle na modernidade. Para Pickering, a Cibernética, ao se aproximar de questões fora do enquadramento moderno como meditação e estados alterados de consciência define-se como um conjunto de tecnologias (ferramentas) não-modernas. Tais ferramentas não-modernas já teriam sido exploradas por alguns ciberneticistas mesmo de primeira-ordem que focaram seus trabalhos mais no pólo da performance ao invés da representação.

“O peixe ocupa o lugar da serpente (peixe e serpente são ao mesmo tempo atributos simbólicos de Cristo e do demônio!). No mar do inconsciente ele gera um redemoinho em cujo centro deve surgir a pérola. O movimento é também sinistrogiro. Um hino do Rigveda diz:

Coberto de trevas estava o mundo, Um oceano sem luz - perdido na noite; Então o que na casca se ocultava Nasceu: o Uno mediante força e tormento de paixão. Dele surgiu no início o Amor: Germe - semente do saber...

(...)

Este é o símbolo querido do inconsciente, a mãe de tudo o que vive.” (JUNG, 2000)



IMG. 06. O INCONSCIENTE

Ilustração digital, 2019.

1.7. A ALQUIMIA E A IMAGINAÇÃO ATIVA

Uma possível correlação torna-se gradualmente mais relevante à medida em que a apreciação de textos e estudos relacionados à Cibernética evidencia a existência de uma faceta obscurecida desse campo científico, ou pelo menos preservada como sendo uma curiosidade paralela e por vezes mantida afastada do domínio em que impera a “seriedade” acadêmica.

Novamente, vale lembrar que a monadologia de Leibniz foi produto direto de sua religiosidade e que Norbert Wiener realizou em 1962 uma série de palestras tocando em conceitos como aprendizado de máquinas e inteligência artificial à luz de noções religiosas e mitos criadores judaico-cristãos. Mais tarde essas palestras foram compiladas resultando no livro *God & Golem, Inc.* De fato, parece tratar-se não de um fenômeno periférico e separado da atividade prática e acadêmica desses cientistas, mas um relacionamento essencial entre ciência, filosofia e um tipo de misticismo que tem sido constantemente renegado pela historiografia científica moderna. Nesse sentido, o exemplo que julgo mais se aproximar do imaginário da Cibernética moderna pode ser encontrado na Alquimia medieval, sendo que ambas pretenderam em sua época firmar-se como “A ciência universal” capaz de cobrir e relacionar todos os domínios da existência: o natural, o artificial e o divino. O uso corrente do termo Alquimia parece imediatamente referir ao cenário obscuro de um laboratório medieval povoado por poções e experimentos em que um indivíduo de idade avançada conduz a busca obsessiva pela Pedra Filosofal e, com isso, a fórmula para o elixir da vida eterna e a transmutação de metais. Tal imagem, que é reforçada pelo imaginário popular e em obras de literatura e cinema, guarda pouca relação com a realidade histórica segundo apontamentos feitos por estudiosos como Eliade (1979), Lindsay (1970) e Cockren (2007), entre outros. Índícios e estudos sobre os incontáveis tratados e manuscritos alquímicos demonstram que alquimistas estiveram mais preocupados na busca por uma compreensão íntima das dinâmicas e dos fenômenos da natureza espelhados simbolicamente nos processos de transformação e elevação do homem. Ainda assim, alquimistas contribuíram para a uma constituição de um método investigativo experimental, como podemos identificar também com o estabelecimento da Cibernética.

Para uma aproximação com a Alquimia farei referência aqui especialmente aos trabalhos do psiquiatra e psicoterapeuta suíço Carl Gustav Jung, discípulo de Sigmund

Freud e reconhecido estudioso do Hermetismo. Nos anos seguintes ao seu rompimento com Freud e sua psicanálise, Jung desenvolveu seu próprio processo terapêutico, a Psicologia Analítica. Esta difere do método freudiano principalmente ao considerar o inconsciente não como mero receptáculo de memórias e traumas reprimidos, mas como fonte criativa, viva, potente, dinâmica e complexa, possível de ser acessada e vivenciada através do processo chamado por ele de Imaginação Ativa. Através de inúmeras técnicas e procedimentos que incluem desde desenho, pintura, escrita, simulação e fantasia, a Imaginação Ativa foi considerada por Jung como um processo de “auto-cura”, uma entre tantas possíveis maneiras de acessar e se relacionar com as imagens do inconsciente e suas personificações - os arquétipos. Como decorrência de seus estudos, Jung desenvolveu grande afinidade com a Alquimia, chegando mesmo a produzir obras consideradas por muitos como verdadeiros tratados alquímicos, permeados pelo gnosticismo e pelo hermetismo e por sua compreensão única do universo simbólico humano. Uma dessas obras, o chamado Livro Vermelho (FIG. 05), ou *Liber Novus* foi iniciado após logo após seu rompimento com Freud em 1914 e foi concluído apenas em 1930, sendo editado e levado a público pela primeira vez apenas em 2009. Outra obra de grande relevância é o seu *Septem Sermones ad Mortuos*, fruto de um processo de escrita semi-automático que, segundo o próprio autor, foi inspirado pela visita de espíritos à sua porta em 1916. Com esse pequeno escrito o autor apresenta sua interpretação dos conceitos gnósticos de *Pleroma* e *Creatura* que servirão como importante base para as elaborações teóricas do ciberneticista Gregory Bateson.



FIG. 05. ILUMINURA DE JUNG

Uma das iluminuras presentes no *Liber Novus*, corresponde a um recipiente em formato de calota craniana organizado como uma mandala, contendo as cores e símbolos associados às etapas da transformação alquímica. (Fonte: JUNG, 2009)

George Spencer-Brown, já citado, baseia-se intensamente no trabalho de Jung e seu conceito de distinção pode ser considerado análogo ao processo junguiano de Individuação (DIAGRAMA 05), e mesmo, em uma de suas inúmeras formulações, a Imaginação Ativa chegou a ser denominada por Jung como Método da Distinção. Tanto Jung como Spencer-Brown advogam em suas obras por uma espécie de monismo, em que todo o universo origina-se a partir de uma única coisa da qual são geradas todas as outras. Diferente da noção de monismo encampada por Leibniz na qual a mônada era vista como a unidade básica para a complexidade, o monismo de Jung e Spencer-Brown surge da concepção de um todo indistinto, ou indiferenciado. Alexander Galloway, em uma interpretação do pensamento do filósofo François Laruelle oferece uma definição sucinta e que pode ser útil para uma adequada diferenciação entre esses dois pensamentos:

“...o analógico, entendido como Dois fundidos em Um, é o universo da proporção, da variabilidade contínua (...) O digital, por contraste, é definido como o Um que se divide em Dois. É o universo da separação, da alienação...” (GALLOWAY, 2014, pp.70)

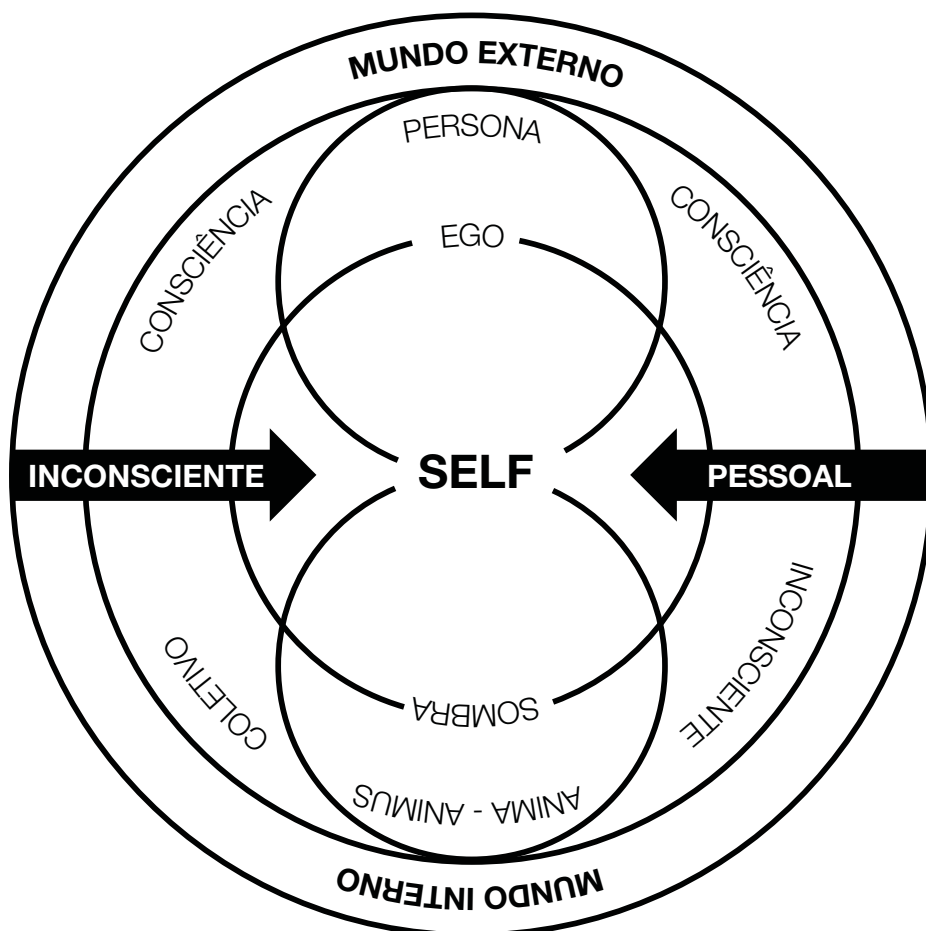


DIAGRAMA 05. PROCESSO DE INDIVIDUAÇÃO

Representação esquemática para o modelo do Processo de Individuação como apresentado por Jung.
(Fonte: AUTOR, 2019)

No ano de 1971, com a publicação de *Only Two Can Play This Game* (1994), Spencer-Brown retorna ao seu universo matemático sob uma nova perspectiva para reafirmar de forma mais clara sua inspiração nos escritos de Jung e em princípios orientais como o I-Ching. A obra, composta por poemas, citações e relatos autobiográficos deve ser compreendida, segundo seu próprio autor, como a porção complementar de *Laws of Form*, seu princípio feminino, a chave para o entendimento completo de sua teoria. Aqui a visão mística e alquímica do autor é revelada com maior profundidade tornando mais nítidas as suas contribuições para o desenvolvimento da Cibernética de Segunda-Ordem.

1.7.1. HERMES TRISMEGISTO E A TÁBUA DE ESMERALDA

A ideia de que um macrocosmo (universo divino) e um microcosmo (mundo das distinções humanas) estão intrinsecamente conectados é, talvez, o elemento principal e fundador da sabedoria alquímica. De forma similar, sistemas complexos, como os estudados pela Cibernética, são isomórficos, ou seja, espelhados em qualquer dimensionalidade (basta pensar na geometria dos fractais). Este princípio é expresso pelas linhas iniciais da Tábua de Esmeralda (FIG. 06), por muitos considerada a síntese de todo conhecimento hermético. A própria origem da palavra hermetismo remete ao conjunto de estudos filosóficos associados à deidade sincrética Hermes Trismegisto, a quem é atribuída a autoria da Tábua de Esmeralda. Hermes Trismegisto - o três vezes grande - é a combinação do deus grego Hermes e do deus Egípcio Thoth, associados à criação da escrita e aos conhecimentos ocultos ofertados aos homens. A Tábua de Esmeralda foi traduzida em inúmeros idiomas ao longo dos séculos, sendo Isaac Newton o responsável pela principal e mais famosa tradução inglesa, datada de 1680. Ao longo de suas 15 linhas, o texto é uma compilação dos princípios alquímicos que posteriormente basearam a intensa produção de tratados alquímicos medievais.

(1) É verdade, certo e muito verdadeiro:

(2) O que está embaixo é como o que está em cima e o que está em cima é como o que está embaixo, para realizar os milagres de uma única coisa.

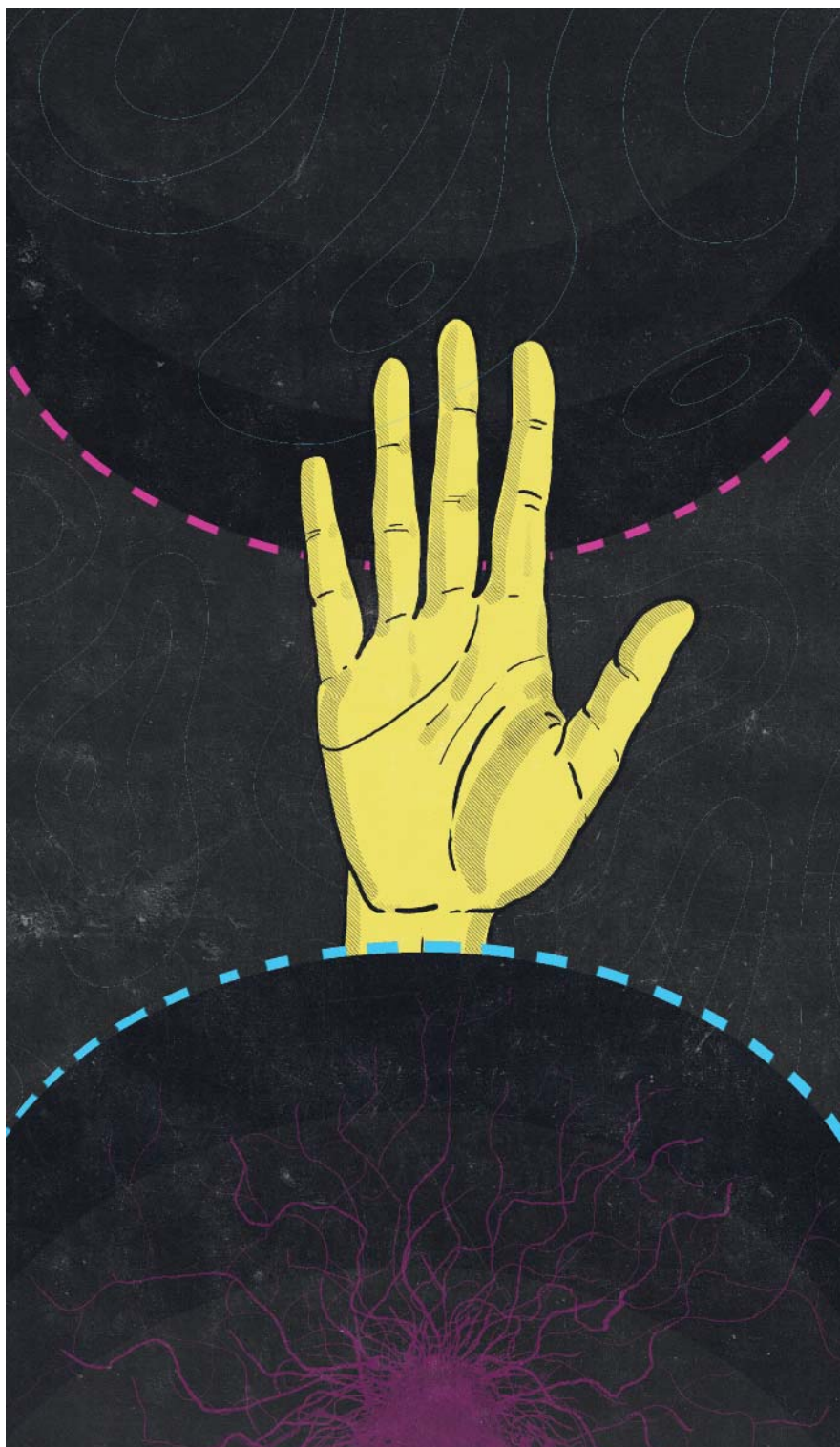
(3) E assim como todas as coisas vieram do Um, assim todas as coisas são únicas, por adaptação.

(4) O Sol é o pai, a Lua é a mãe, o vento o embalou em seu ventre, a Terra é sua nutridora;

(5) O Pai de toda Telesma do mundo está nisto.

(6) Seu poder é pleno, se é convertido em Terra.

A epistemologia Cibernética, segundo Gregory Bateson (1972), sugere uma mente individual imanente, mas não apenas no corpo. É imanente também em caminhos e mensagens fora do corpo; há uma Mente maior, da qual a mente individual é apenas um subsistema. Tal organização superior é comparável e talvez até mesmo seja o que algumas pessoas queiram dizer com “Deus”. Bateson baseia-se em uma corrente de pensamento monista que compreende o mundo como um todo interativo, regenerativo, dinâmico e essencialmente instável. Esse modo de explicar o universo fundamenta-se nos termos emprestados de Jung, *pleroma* e *creatura*; os termos gnósticos são utilizados por Bateson para designar o tanto um sistema inanimado de objetos e forças - *pleroma* - como um sistema vivo de forma e comunicação - *creatura*.



IMG. 07. PLEROMA E CREATURA

Ilustração digital, 2020.

1.8. ALGUMAS QUESTÕES SOBRE TEMPO E TEMPORALIDADE

Tanto a Cibernética quanto a Alquimia desenvolvem-se em torno da noção de mudança de estados ou da transformação da matéria em relação ao tempo, assim, torna-se importante que compreendamos aqui como o conceito de temporalidade afeta esses dois modos de atuar sobre o mundo. Nesse sentido, uma referência importante passa a ser o trabalho do biólogo chileno Francisco Varela, conhecido coautor da teoria da *Autopoiesis* e um dos mais importantes nomes da Cibernética de Segunda-Ordem. Devo ressaltar que, embora tenha sido publicada originalmente em 1974, a teoria de Varela, Maturana e Uribe é ainda hoje um dos mais importantes modelos para a compreensão do fenômeno da vida biológica e também origem de uma teoria cognitiva desenvolvida com mais detalhes por Varela ao longo de sua breve vida. A *Autopoiesis*, em linhas gerais, é o modelo que explicita os processos pelos quais um sistema torna-se capaz de se regenerar por autorreprodução de seus próprios elementos (estrutura) e de sua rede de interações. (DIAGRAMA 06) A teoria constituiu-se em uma das bases experimentais para a fundamentação da Cibernética de Segunda-Ordem e sua elaboração foi largamente influenciada pelos trabalhos de Heinz von Foerster e o grupo por ele coordenado no *Biological Computer Laboratory* (BLC), sediado no Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade de Illinois nos Estados Unidos.

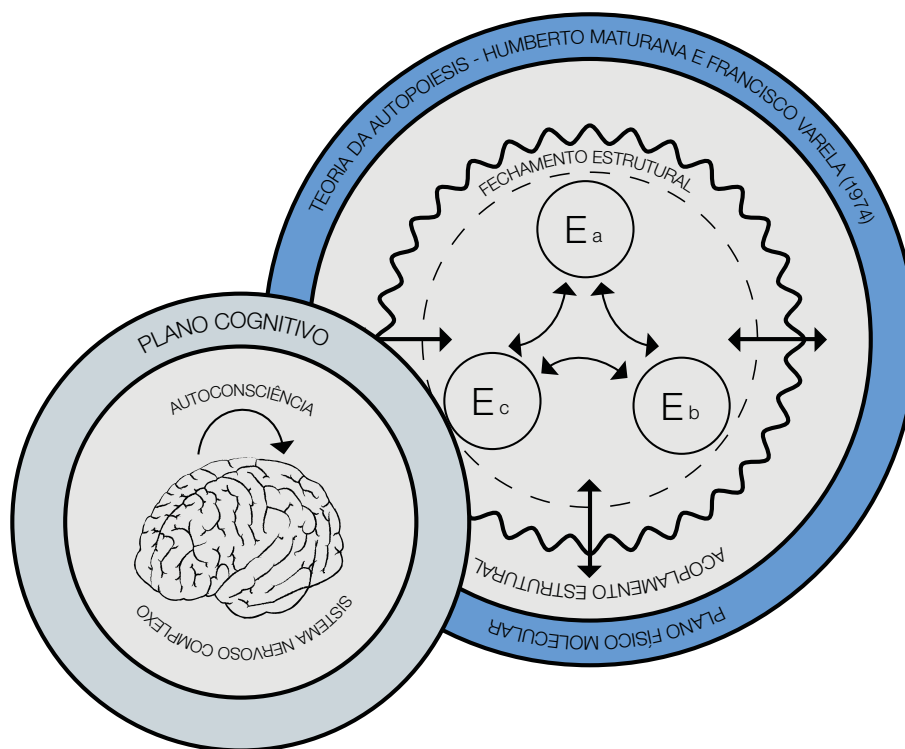


DIAGRAMA 06. AUTOPOIESIS E A CONSTITUIÇÃO DOS ORGANISMOS VIVOS

Representação esquemática do modelo autopoietico (MATURANA; VARELA; URIBE, 1974). (Fonte: AUTOR, 2019)

Segundo Varela (1997), o tempo da experiência é fundamentalmente diferente do “tempo computacional”, o tempo do relógio, ou cronológico. O tempo como uma flecha linear, baseado em uma sequência infinitesimal de unidades (unidades discretas) é uma herança de nossa tradição clássica. De acordo com essa concepção, o tempo pode até mesmo ser reversível como demonstrado e sustentado em grande parte da física clássica, ou newtoniana. Uma máquina de Turing, por exemplo, atuando a partir dessa matriz, inscreve linearmente símbolos, um a um, em um encadeamento (*string*) infinito. O tempo da experiência, por sua vez, é o que Varela chama de “uma textura complexa” e sua análise demanda muitas sutilezas. Cabe aqui apontar que a civilização grega já fazia uso das palavras *Chronos* e *Kairós* para denotar respectivamente uma noção de tempo linear (passagem do dia, das estações e da vida) e o tempo interno não linear (experiência). Segundo Arantes (2015), *Chronos* remete ao Titã devorador de filhos, mas que foi morto por um deles, Zeus e, *Kairós*, é um dos filhos mais jovens de Zeus, de características atléticas e que não se expressava por uma imagem estática, mas sim em constante transformação e movimento. *Kairós* jamais refletiria o passado ou pressentiria o futuro, ele simboliza o melhor instante presente e sua importância para os antigos alquimistas se dava em determinar o momento propício, oportuno, para a realização de cada operação alquímica. Assim, Varela (1997) apresenta uma estrutura da temporalidade baseada em três partes:

1. Objetos temporais e eventos - remetem ao tempo computacional;
2. Atos da consciência que constituem os objetos-eventos. Essa camada pode ser entendida de forma simplificada como o nosso “tempo interno”;
3. Fluxos (*flow*) da consciência que constituem os dois outros níveis. Este nível não comporta distinções internas nem externas e é o de mais difícil compreensão.

De maneira simplificada, Varela trata a questão da temporalidade como uma função biológica, opondo-se assim à abstração e imaterialidade da teoria da informação cibernética amplamente aceita no período. Para Varela, tanto o tempo como a cognição são resultantes de processos ativos que não podem ser afastados de suas existências corporais, ou vestígios materiais. Essa concepção que funde as noções de perceber e viver é a base para o que o autor define como “mente incorporada” (VARELA; THOMPSON; ROSCH, 1992), um estado profundo de trocas e relações dinâmicas entre o contexto e todo o sistema neurofisiológico do indivíduo (DIAGRAMA 07). O trabalho de Varela, assim como de outros cientistas citados anteriormente, assume vital importância por apontar,

dentro do próprio campo da Cibernética, para modelos de compreensão diferentes do paradigma digital até então predominante.

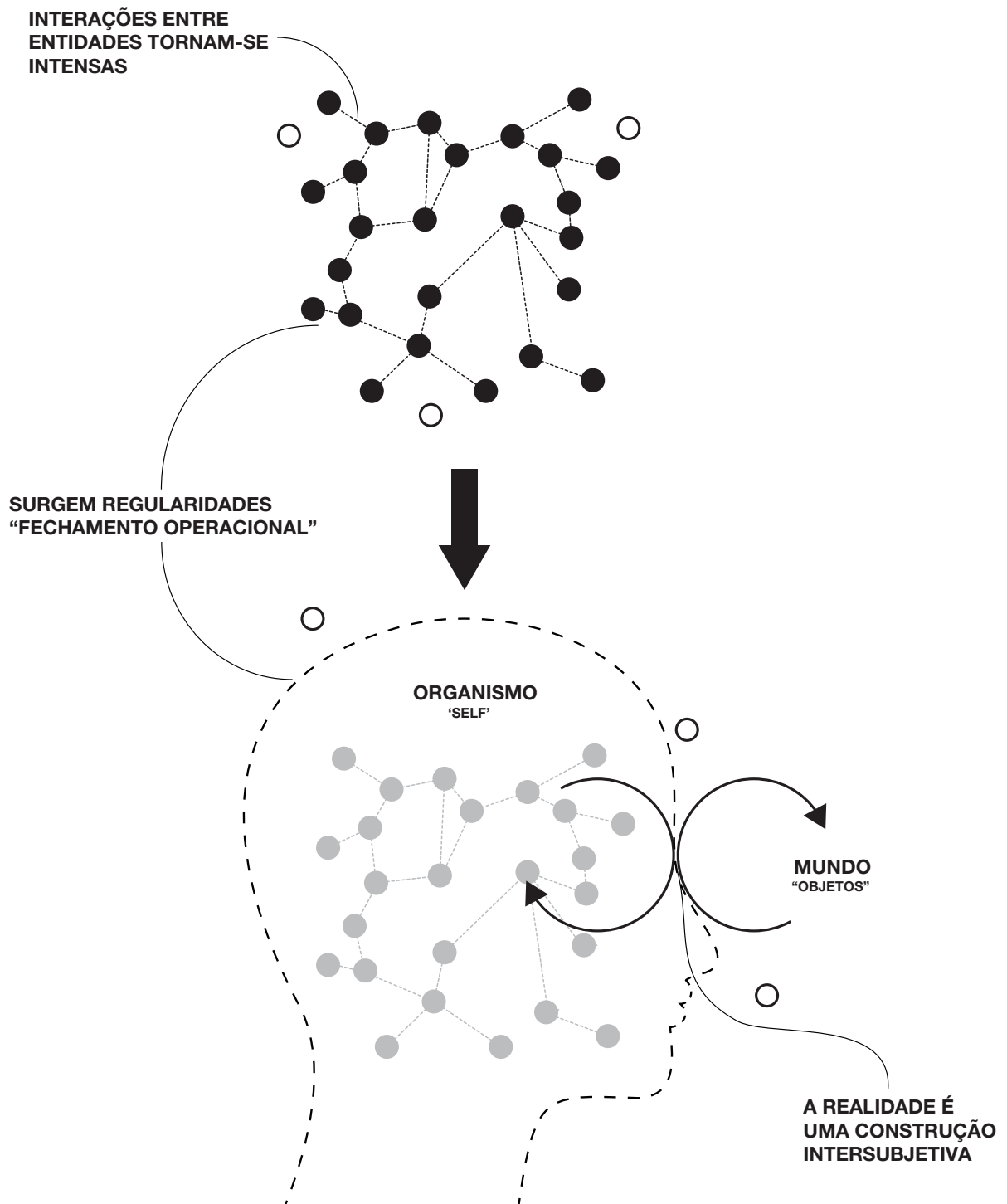
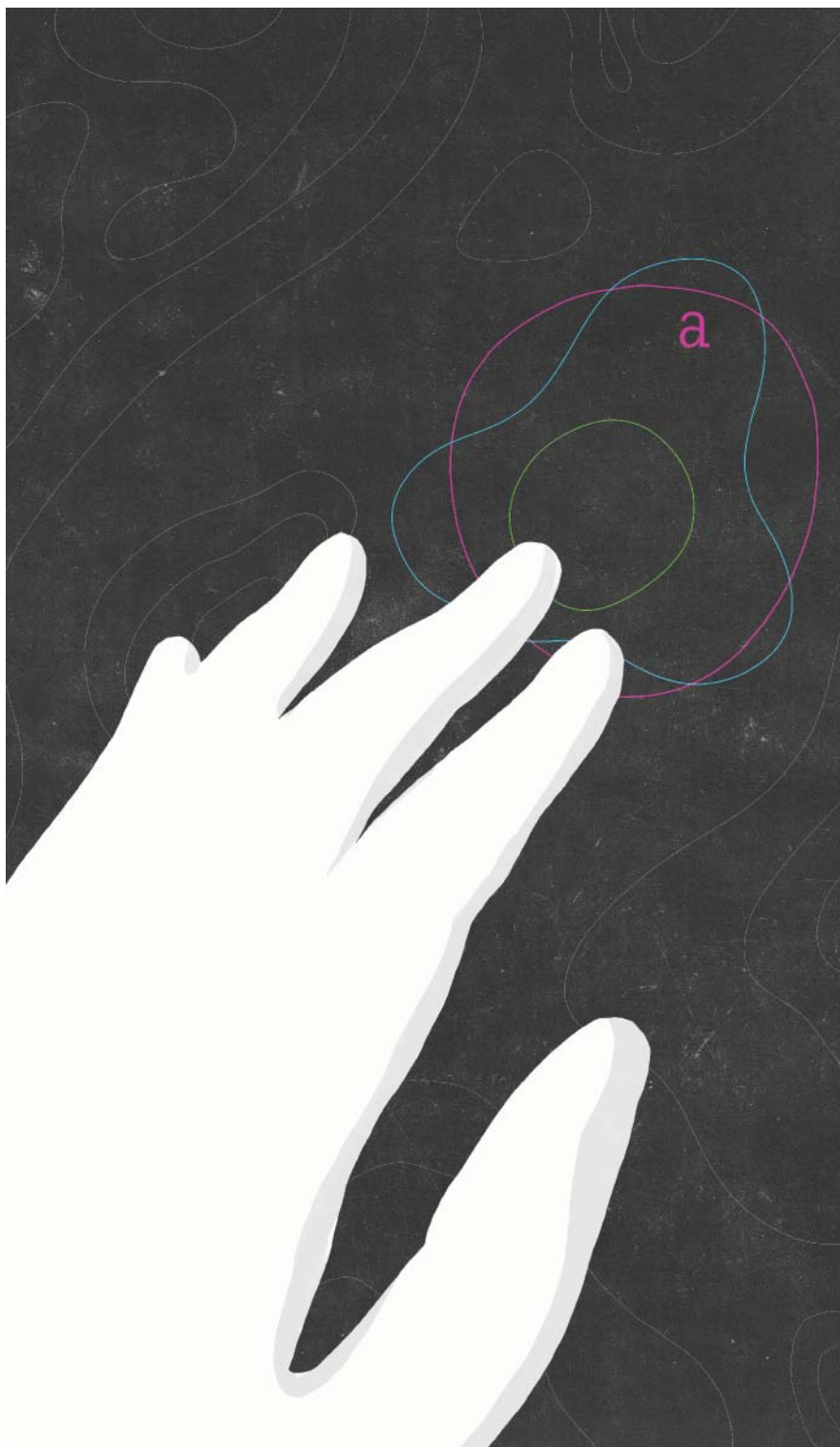


DIAGRAMA 07. MODELO NEUROFENOMENOLÓGICO

Representação esquemática do modelo de incorporação (VARELA; THOMPSON; ROSCH, 1992).
(Fonte: AUTOR, 2019)

Em *Laws of Form* (1968), George Spencer-Brown apresenta o conceito de Distinção como a ação cognitiva básica que divide o mundo e possibilita, assim, simultaneamente, sua existência e a de seu observador. "Draw a distinction!"



IMG. 08. A DISTINÇÃO

Ilustração digital, 2020.

1.9. O DIÁLOGO ELÍPTICO ENTRE ALQUIMIA E CIBERNÉTICA

A partir do exposto até o momento, é possível identificar que tanto a Alquimia como a Cibernética, podem ser tomadas como campos em interação, o que constitui precisamente no objeto de atenção deste trabalho. O ponto de partida para estabelecer essa relação é a distinção entre comunicação e conversa apontada por autores como Gordon Pask, Ranulph Glanville e Vilém Flusser.

A Alquimia foi o campo do conhecimento que melhor conseguiu unificar a visão de mundo tecnológica, filosófica e mística da Europa no final da Idade Média. A partir de uma base experimental, a Alquimia tratou dos processos de transformação espelhados tanto em um entendimento particular da dinâmica da natureza quanto na conexão entre o homem e o universo. A Cibernética, como a Alquimia, foi um campo desenvolvido a partir de uma visão interdisciplinar do conhecimento associado a um determinado contexto histórico, sendo, desde a sua origem, o campo que relaciona e operacionaliza a complexidade e a imprevisibilidade nos sistemas mecânicos, biológicos e sociais. Cibernética e Alquimia são, de uma perspectiva construtivista, modelos de estruturação do mundo e sistemas coletivos de comunicação inscritos em processos culturais. Ambos são tomados como co-participantes de um diálogo elíptico baseado em três conceitos principais: distinção, diálogo e emergência que não por acaso constam no título da tese.

O modelo elíptico de conversação pode ser entendido como um mapa da complexidade do campo interativo que se estabelece entre a Alquimia e a Cibernética. Essa dinâmica de natureza particular gera uma nova entidade ao encapsular duas outras: é a distinção que acomoda duas outras, um diálogo entre caixas pretas (DIAGRAMAS 08 e 09).

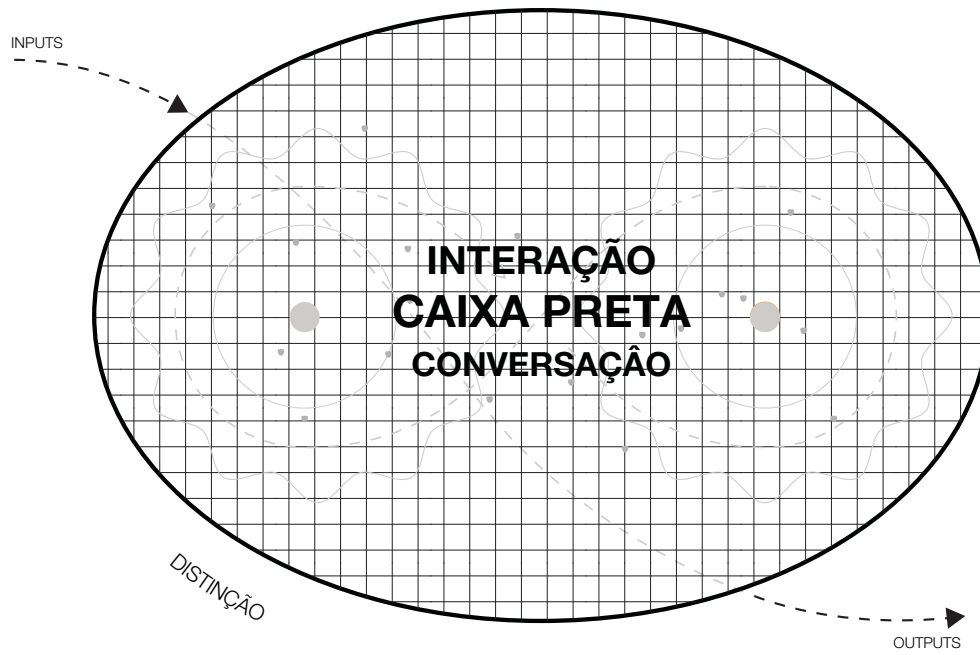


DIAGRAMA 08. A CAIXA PRETA

Representação esquemática do modelo da caixa preta. (Fonte: AUTOR, 2021)

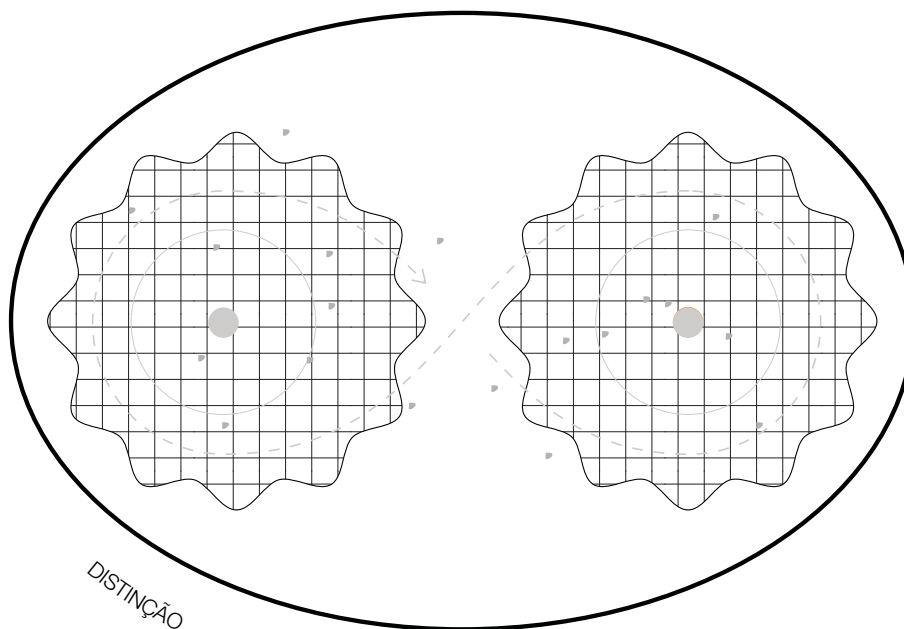
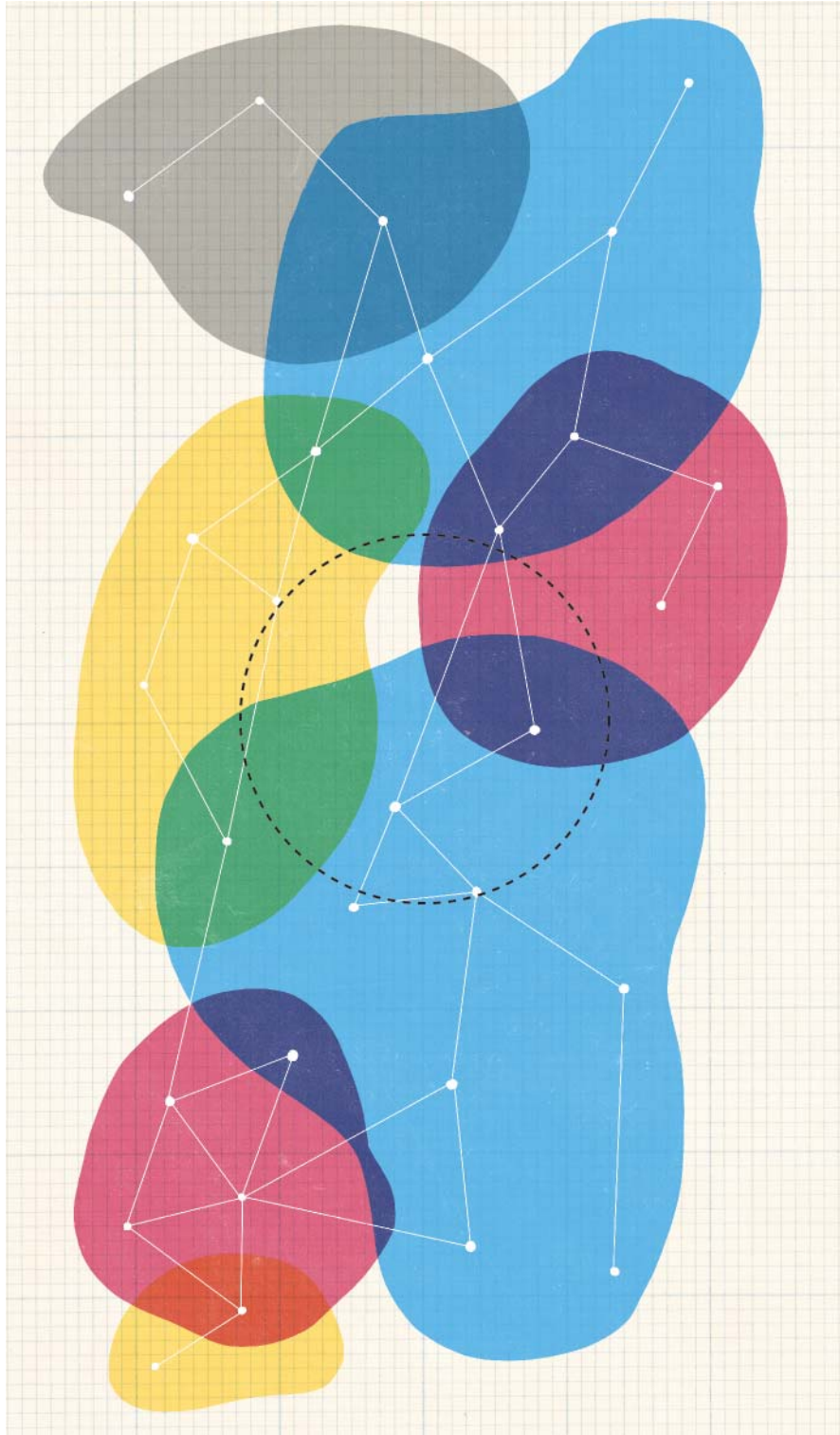


DIAGRAMA 09. O DIÁLOGO ENTRE CAIXAS PRETAS

Representação esquemática da interação entre caixas pretas. (Fonte: AUTOR, 2021)

“Sem a presença de um observador, não podemos decidir se aquilo que observamos como complexo é ou não complexo em si.”

(GLANVILLE, 2007)



IMG. 09. COMPLEXIDADE

Ilustração digital, 2020.

2. UM GLOSSÁRIO PARA RÁPIDA CONSULTA

Os conceitos elencados a seguir servem como guia para a leitura deste trabalho. Que tais definições possam ser compreendidas como uma espécie de síntese de pesquisa, elaborada no intuito de explicitar um entendimento específico, haja vista a complexidade e por vezes as contradições inerentes a cada uma delas. Todas as definições serão revisitadas várias vezes no decorrer da tese.

Adaptação - Sobre a capacidade de sobreviver, reproduzir ou manter equilíbrio dentro das limitações propostas

Alquimia - [A] Conjunto de saberes e práticas consolidadas no período medieval e orientadas ao processo de reconfiguração - transmutação - da matéria de estados simples a complexos [B] Práticas proto-científicas com repercussão na consolidação de campos como a química, física, medicina, biologia, psicologia e Cibernética [C] Sequência de processos mentais e espirituais que conduzem à transformação do indivíduo e sua integração à unidade universal

Aparato - [A] Resultado do design [B] Artefato

Brincadeira - [A] Tipo complexo de comunicação entre entidades [B] Interação lúdica não (ou pouco) formalizada entre indivíduos

Cibernética de Primeira-Ordem - [A] Campo transdisciplinar que lida com as maneiras como um sistema avalia seus efeitos, executando os ajustes necessários para alcançar um determinado objetivo [B] Teoria dos sistemas observados [Ver Sistema]

Cibernética de Segunda-Ordem - [A] “Cibernética aplicada à cibernética”, ou a inclusão do observador como parte integrante e essencial de um sistema [B] Teoria dos sistemas em observação [Ver Construtivismo Radical; Ver Sistema]

Complexidade - Característica sistêmica que representa um grande número de partes densamente conectadas e vários níveis de incrustação e emaranhamento

Construtivismo Radical - [A] Teoria segundo a qual o observador - não tendo acesso à uma realidade ontológica - constrói a si mesmo e sua percepção do mundo através de ação cognitiva, assim, guiando seus atos a partir de ajustes contínuos entre sua experiência e seus modelos (esquemas) mentais viáveis [Ver Cibernética de Segunda-Ordem; Ver Modelo; Ver Esquema; Ver Viabilidade]

Diálogo - [A] Tipo de interação entre dois ou mais participantes. [B] Compartilhamento de conceitos entre entidades autônomas e independentes, o que, naturalmente, implica em um relacionamento de aprendizado entre sistemas cognitivos complexos

Distinção - Ato cognitivo e/ou formal de diferenciação e pressuposto para que se possa compreender o mundo e agir sobre ele. A distinção cria simultaneamente o objeto e o observador

Emergência - [A] Fenômeno em que um sistema é capaz de apresentar atributos não existentes e não prognosticáveis em seu estado inicial [B] Diz-se vulgarmente da condição em que a ação do todo supera a mera soma das ações das partes de um sistema

Esquema - Estrutura mental lógica sobre a qual organizamos e compartilhamos nossa experiência do mundo [Ver Modelo; Ver Construtivismo Radical]

Jogo - [A] Sistema baseado em regras que circunscrevem uma interação lúdica cujo resultado é indeterminado [B] Estrutura formal autorreferencial que representa um subconjunto da realidade [C] Uma forma mais complexa de brincadeira

Modelo - [Ver Esquema]

Objeto - Todas as entidades existentes no universo da observação

Observador - [A] Sujeito cognitivo [B] indivíduo, humano ou não, capaz de fazer uma observação

Regras - [A] Esquemas que mantêm a organização do sistema projetado [B] Em um jogo as regras descrevem formalmente o conjunto de possibilidades que o caracteriza [C] Disposições que distinguem os limites entre os jogos e as brincadeiras

Sistema - [A] Uma coleção de elementos dinamicamente relacionados [B] Distinção feita por um observador

Tempo cronológico - Medida automatizada e regularizada de variação dos estados de um sistema

Tempo da experiência - Medida da percepção de variação de estados de um sistema

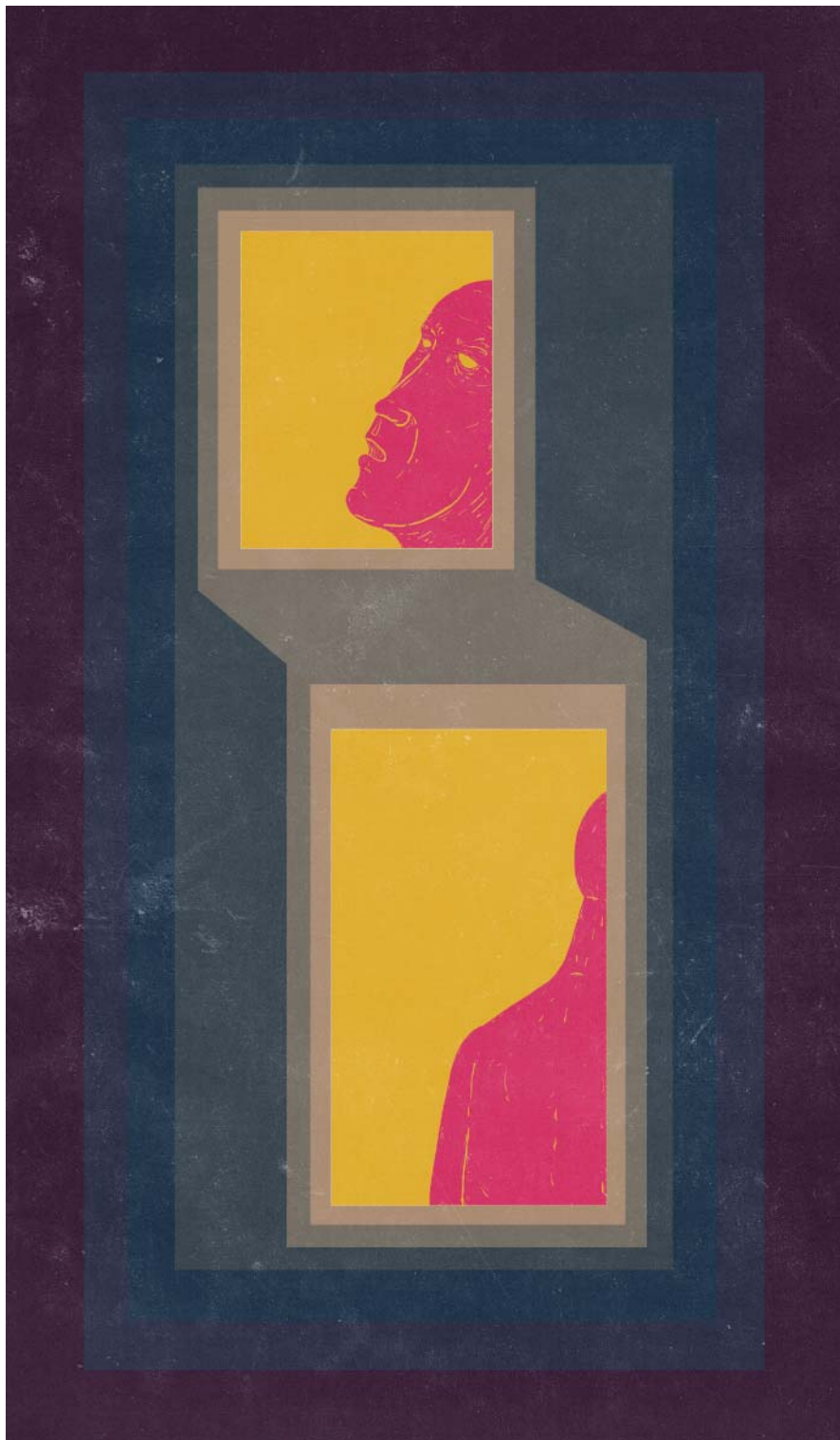
Unidade - Elemento distinto por um observador

Variedade - Todos os estados possíveis, prováveis e imaginários em um sistema

Viabilidade - [A] Conceito que substitui a noção moderna de verdadeiro ou falso [B] Um sistema é viável se responder aos requisitos básicos para sua persistência

“A Cibernética representou uma mudança nos tipos de perguntas que os cientistas podiam fazer, concentrando-se nos fenômenos “mentais” em cérebros, computadores, células, ecossistemas e onde quer que um observador possa olhar. Os primeiros cientistas a adotar essa abordagem não perceberam as consequências a princípio, mas uma vez que começaram a observar os problemas de propósito e mente na natureza, eles finalmente tiveram que voltar sua atenção para olhar para sua própria observação.”

(TRACHTMAN, 1986)



IMG. 10. AS JANELAS

Ilustração digital, 2020.

3. SISTEMAS, DISTINÇÕES E EMERGÊNCIA: PARA ALÉM DO CONTROLE

3.1. SISTEMAS COMO DIFERENÇA

Ainda que o senso comum nos permita identificar um sistema como tal quando o mesmo se apresenta diante de nós, ele é de pouca ajuda para que se possa entender o processo que leva à construção de tais sistemas. Assim, identifica-se prontamente que dentro da noção de sistema aninham-se duas outras definições ao mesmo tempo úteis e um tanto obscuras, conforme aponta o arquiteto austríaco Christopher Alexander (1968): (1) a ideia de um sistema como totalidade e, (2) a ideia de um sistema gerador. Ainda que tais visões pareçam semelhantes em forma, a primeira delas refere-se a uma visão holística enquanto a segunda denota um conjunto de partes e regras que, interagindo mutuamente, produzem um todo identificável. Contudo, tal visão parece ser mais adequada para identificar sistemas como entidades pré-existentes, sujeitas à descoberta e à análise. Brian Gaines (1979), cientista britânico ligado à teoria sistêmica, oferece uma compreensão ainda mais ampla ao atestar que “um sistema é aquilo que distinguimos como um sistema”¹. Seguindo com essa perspectiva, o cientista da computação Gerald Weinberg (2011, pp. 52) aponta que “o sistema é um ponto de vista”, e de forma análoga, para Pask (1968, pp.22), é um “universo de discurso”. Todas essas definições são de certa forma complementares, embora algumas sejam mais abrangentes e outras, mais específicas. Em suma, trata-se de um caso evidente de polissemia na linguagem. Assim, “Sistema” corresponde a um modelo conceitual (esquema) geral criado pelo homem para entidades do mundo real coerentes, complexas e mais ou menos identificáveis e permanentemente observadas. Em outras palavras, um sistema não é algo a ser descoberto e nem possui atributos essenciais, ou ontológicos. Ao invés disso, é necessário reconhecer que sistemas surgem com o ser humano e a partir dele, são construídos mediante apropriada e contínua sequência de distinções, sejam elas originadas de nossa percepção, sejam elaborações meramente teóricas. Goguen e Varela (2001) expressam com grande clareza a relação entre sistemas e distinções:

“Uma distinção divide o mundo em duas partes, ‘aquilo’ e ‘isto’, ou ‘ambiente’ e ‘sistema’, ou ‘nós’ e ‘eles’, etc. Uma das mais fundamentais de todas as atividades humanas é a produção de distinções. Certamente, é o ato mais fundamental da teoria do sistema, o próprio ato de definir

1 “A system is what is distinguished as a system” (GAINES, 1979)

o sistema de interesse, de distingui-lo de seu ambiente.” (GOGUEN e VARELA, 2001)²

Assim, Goguen e Varela compartilham da posição de Gaines de que o mundo não se apresenta dividido em sistemas, subsistemas, observadores e assim por diante. Tais divisões são produzidas por nós - humanos dotados de capacidade cognitiva - alçados à condição de observadores. Tal noção é fundamentada no modelo elaborado por George Spencer-Brown (1972) e apresentado em seu livro *Laws of Form* (DIAGRAMA 09). Observadores o são sempre a partir de seus variados propósitos que, frequentemente, estão subordinados ao princípio da “conveniência”. Os campos científicos, por exemplo, desenvolvem maneiras de dividir e separar o mundo segundo suas próprias conveniências, construindo para isso metodologias, terminologias e convenções adequadas às suas motivações específicas.

Um caso particular, apontam Goguen e Varela (2001) é o do sistema que define seus próprios limites e tenta mantê-los, o que corresponde ao que habitualmente chamamos de auto-consciência, ego ou identidade, em humanos, clubes, sub-culturas, nações e outras unidades sociais. Nesses casos, não existe apenas uma distinção, mas também uma marcação, ou indicação, segundo a qual um dos dois estados gerados pela distinção é identificado como sendo primário (isto, eu, nós, etc.) em relação ao qual o outro é determinado.

Tais considerações demonstram-se extremamente relevantes para que se possa chegar a um entendimento do pensamento sistêmico a partir da Cibernética, em especial da Cibernética de Segunda-Ordem. De acordo com tal entendimento, os sistemas não existem no “mundo real” e não são independentes da mente humana. As distinções que ajudam o homem a criar e a organizar seu universo experiencial devem ter como origem algum agente, genericamente denominado observador. É importante definir aqui que o termo observador refere-se a toda entidade capaz de fazer observações, ou segundo a teoria cognitivo-matemática de George Spencer-Brown elaborada na obra *Laws of Form*, “desenhar distinções”. Humberto Maturana e Francisco Varela expressam tal condição da seguinte maneira: “Tudo o que é dito é dito por um observador” (MATURANA; VARELA, 2011) e Heinz von Foerster, por sua vez, propõe que essa afirmação seja complementada pelo seguinte corolário: “Tudo o que é dito é dito *para* um observador” (VON FOERSTER, 2003), implicando uma necessária relação de circularidade entre observadores que

2 “A distinction splits the world into two parts, ‘that’ and ‘this’, or ‘environment’ and ‘system,’ or ‘us’ and ‘them’, etc. One of the most fundamental of all human activities is the making of distinctions. Certainly, it is the most fundamental act of system theory, the very act of defining the system presently of interest, of distinguishing it from its environment.” (GOGUEN e VARELA, 2001)

constroem-se mutuamente e ao mundo. De forma similar, Ranulph Glanville (1990), aponta que “uma distinção distingue si mesma”, ou seja, ao mesmo tempo em que é o autor de uma distinção, o observador, por meio de circularidade, é criado no ato da observação. Partindo de tal consideração, Glanville desenvolve sua segunda tese de doutoramento na qual elabora, sob a supervisão de Gordon Pask, a chamada “Teoria dos Objetos” (GLANVILLE, 1975).

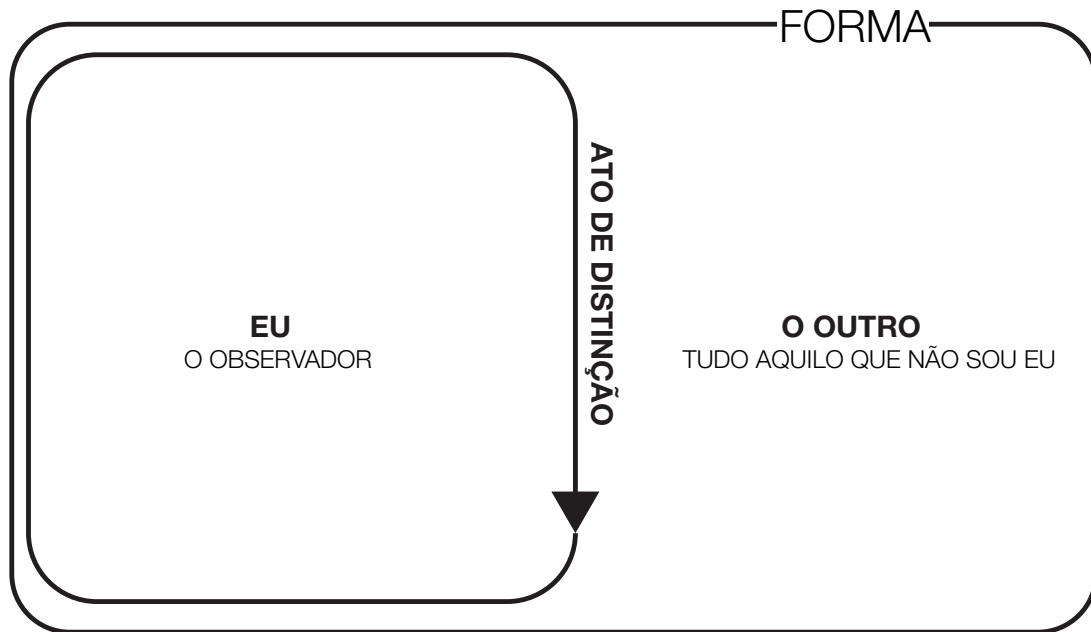


DIAGRAMA 10. DISTINÇÃO E A CONSTRUÇÃO DA FORMA

Representação esquemática do modelo proposto por George Spencer-Brown (1972). (Fonte: AUTOR, 2018)

De fato, para além de meros jogos de palavras, é preciso identificar nessas expressões a precisão, ou mesmo preciosismo, com que esses cientistas e ciberneticistas dedicaram parte importante de sua reflexão ao processo cognitivo humano e suas implicações para a própria noção de realidade. Ernst von Glasersfeld foi um desses cientistas e deve ser aqui destacado por ter orientado quase que a totalidade de seu trabalho teórico-conceitual na demonstração de que qualquer noção de realidade pré-existente como a defendida pela tradição científica moderna não passa de ficção. Sob a ótica realista, a construção mental realizada por um observador corresponde - ou deve corresponder, para ser validada - a uma realidade externa. (DIAGRAMA 10) Contudo, a contraposição a essa noção resulta em ser a própria realidade um acordo entre observadores humanos, baseados em lógica e evidências. A essa negação do realismo dominante na modernidade sem, contudo, incorrer em um solipsismo, von Glasersfeld denominou Construtivismo Radical, em parte inspirando-se na obra do biólogo e psicólogo suíço Jean Piaget e em parte na teoria cibernética. E, precisamente, von Glasersfeld identifica as raízes históricas do pensamento que compõe a base para a sua teoria sistêmica cognitiva nos trabalhos de um obscuro cientista italiano do século XVI, Giambattista Vico.

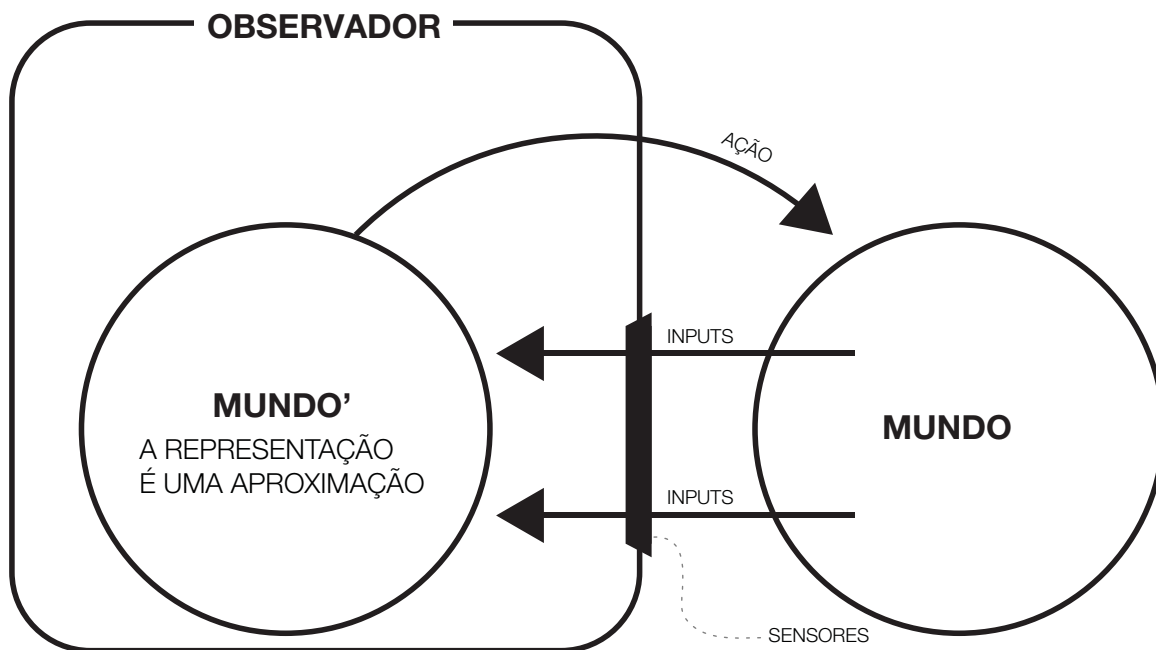


DIAGRAMA 11. O PARADIGMA REALISTA

Representação esquemática da visão de mundo realista segundo a qual qualquer conhecimento busca a representação de uma realidade externa. (Fonte: AUTOR, 2018)

Vico foi, segundo von Glasersfeld (2014) precursor do pensamento sistêmico e da complexidade, em oposição à análise cartesiana e outros tipos de reducionismo. Ele também é bem conhecido por notar que *verum esse ipsum factum* (“o próprio verdadeiro é o fato” ou “o verdadeiro em si é feito”), uma proposição lida por von Glasersfeld como um dos primeiros exemplos do modelo epistemológico construtivista na história. Assim, von Glasersfeld sugere na aproximação entre a ciência cibernética e o Construtivismo Radical uma ruptura com a tradição científica clássica, ou cartesiana, praticada nos círculos acadêmicos de sua época. É importante, contudo, notar que já em 1936, Norbert Wiener, que posteriormente seria o responsável pela constituição da Cibernética como um campo científico particular, já apontava a participação do observador na construção do fenômeno observável. Wiener, em seu artigo *The Role of the Observer*, critica o platonismo científico para o qual o mundo possui uma essência inalterável frente à qual o homem é mero espectador. Ainda que para Wiener, devesse existir uma referência externa para a experiência humana, não significa que tal referência seja imutável e independente de nossa atuação. O autor chega até mesmo a especular sobre o dilema representado pelo famoso princípio de Heisenberg, segundo qual a possibilidade da observação de um fenômeno, tal qual a posição de uma partícula subatômica, sempre implica uma alteração nas condições da própria partícula, resultando forçosamente em incerteza e imprecisão. John von Neumann, o matemático tido como um dos pioneiros da Cibernética e da computação moderna demonstra que tal imprecisão é condição fundamental do mundo já

que observar envolve necessariamente perturbar o mundo e qualquer validação só pode ter caráter probabilístico, nunca absoluto.

Com isso, é possível identificar que a Cibernética, mesmo em seu período embrionário - entre as décadas de 1940 e 1950 - já representava uma transformação paradigmática dentro do posicionamento científico acadêmico de sua época. O conceito de um observador como agente construtor e transformador dos sistemas observáveis - e por extensão da própria realidade seria apenas assimilado completamente e de forma ampla pelo campo a partir da década de 1970 com os trabalhos de Heinz von Foerster, Humberto Maturana e Ilya Prigogine.

3.2. SISTEMAS E O PENSAMENTO CIBERNÉTICO

O ciberneticista inglês Stafford Beer identifica nas instituições sociais sistemas excessivamente complexos, ou seja, aqueles sistemas que fogem à predeterminação e à previsibilidade. Um sistema, por sua vez é definido por ele como, “qualquer coleção coesa de itens dinamicamente relacionados”³ (BEER, 1967, pp.7). A principal característica dos sistemas excessivamente complexos, é sua adaptabilidade, através da qual superam crises e perturbações, tanto internas como externas. Ao persistirem, identificam-se como “sistemas viáveis”, ou seja, justamente aqueles sistemas cujo grau de adaptabilidade contrapõe-se ao dos chamados “sistemas instáveis”, nos quais o colapso inevitável é fruto de desagregação inscrita originalmente em suas organizações internas, [ou programas], fazendo aqui uma apropriação do termo conforme utilizado por Vilém Flusser (2011). Assim, a Igreja Católica, o governo de um país, a economia capitalista, a sociedade ocidental ou uma fábrica de geladeiras, são sistemas do tipo excessivamente complexos - ou cibernéticos - sendo ainda alguns desses sistemas, viáveis, ou seja, mantêm-se às custas de sucessivas adaptações, contínuas ou em intervalos de tempo. A chave de tal viabilidade é a recursividade que acontece em variados níveis através do mecanismo básico de *feedback* [ou retroalimentação], princípio fundamental da conversação, do diálogo e da comunicação.

Beer identifica, assim, que a principal razão da falência das instituições está em um planejamento determinístico, não adaptativo imposto à sistemas cuja adaptação é condição essencial. De maneira geral, podemos pensar que um sistema, por natureza adaptativo,

3 “This is found to be a system: any cohesive collection of items that are dynamically related.” (BEER, 1967 pp.7)

requer um planejamento também adaptativo. Assim, para assegurar a liberdade humana frente à tais sistemas, torna-se necessário um redesenho radical de nossas instituições, a partir de processos cibernéticos igualmente adaptativos, “*Adaptative design*”, nas palavras de Beer em *Designing Freedom*, um conjunto de palestras proferidas à rádio CBC em 1973, logo após a interrupção do projeto “*Synco/Cybersyn*”, sua experiência em colaboração com o governo de Salvador Allende, no Chile. Tal experimento, de um sistema de gerenciamento econômico planejado ciberneticamente - VSM, ou *Viable System Model* (DIAGRAMA 11) - e que acabou abortado em decorrência do golpe militar de 11 de setembro de 1973, é descrito em maiores detalhes por Pickering (2011) no livro *The Cybernetic Brain: Sketches of Another Future*, assim como no livro *Cybernetic revolutionaries: technology and politics in Allende’s Chile*, da historiadora de tecnologia Eden Medina.

A noção de liberdade, para Beer, está associada à aceitação e ao processamento da variedade em dado sistema, o que ocorre pelo emprego de dispositivos atenuadores e amplificadores de variedade. O conceito de variedade é aqui explicitamente referenciado na Lei da “Variedade requerida” introduzida por Ross Ashby (1970), resumida por Beer (1993) como “todos os estados possíveis de um sistema”.

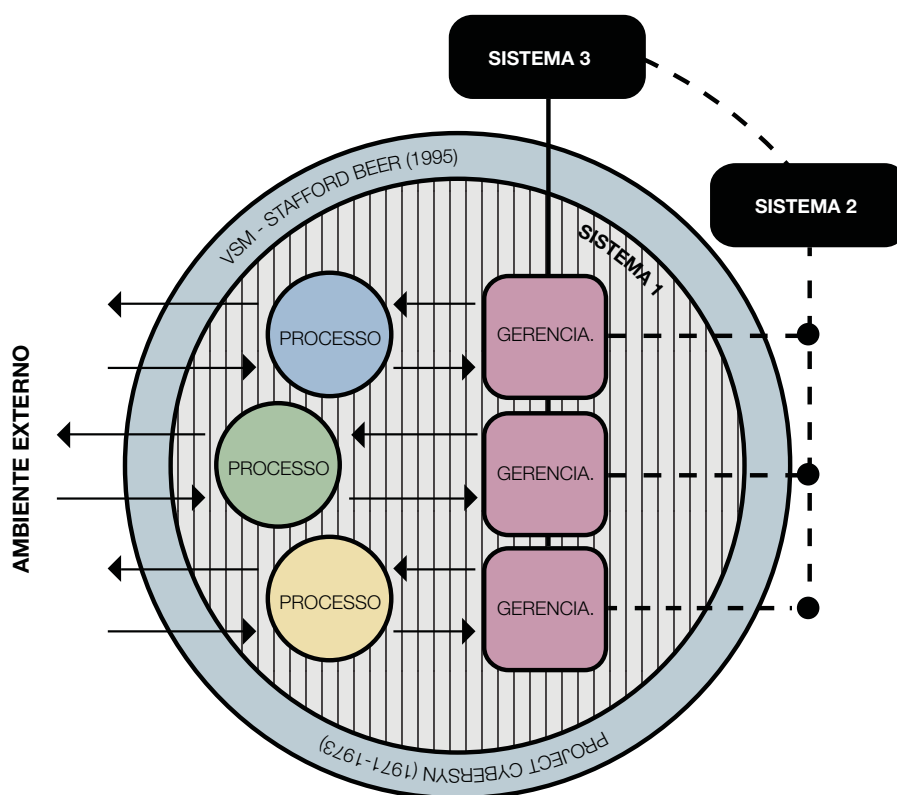


DIAGRAMA 12. O VSM - VIABLE SYSTEM MODEL (STAFFORD BEER)

Representação esquemática do modelo proposto por Stafford Beer para a organização estrutural de um sistema autônomo. O modelo de Beer fundamenta sua proposta de ação no Chile, o *Projeto Cybersyn*, que durante dois anos ajudou a gerenciar, de forma descentralizada, a economia do país. (Fonte: AUTOR, 2021)

Segundo a Lei de Ashby: “Somente variedade pode destruir variedade”. (ASHBY, 1970, pp. 244). Sua “Lei” da Variedade Requerida implica que para um sistema ser estável, o número de estados que seu mecanismo de controle é capaz de atingir (sua variedade) deve ser maior ou igual ao número de estados no sistema que está sendo controlado, caso contrário a variedade do sistema controlado será por ele restringida. Stafford Beer estende o uso desse conceito para a análise organizacional empregando-o como base para seu *Viable System Model* - VSM. De forma simplificada, pode-se dizer que se um dado sistema deve estar apto a lidar com sucesso com a diversidade de desafios que seu ambiente produz, ele precisa possuir um repertório de respostas ao menos tão amplo quanto às situações geradas pelo ambiente no qual está inserido.

A liberdade, portanto, não é um conceito absoluto, senão a capacidade de um sistema de lidar com a grande variedade gerada em cada um de seus pólos sem recorrer aos artifícios da coerção e da repressão, implícitos em nossa noção usual do termo “controle”. O controle cibernético, ainda que não se possa liberar a palavra controle de todas as suas armadilhas, diz respeito à relação de comunicação e regulação mútua (auto regulação) entre os elementos do sistema.

3.3. COMPLEXIDADE E EMERGÊNCIA

Complexidade foi um termo vulgarmente utilizado para descrever objetos - e situações - compostos por muitas partes interconectadas, contudo, mesmo ainda sendo uma palavra polissêmica, atualmente compreende um campo científico com inúmeros desdobramentos. Note que tal definição aproxima-se e sobrepõe-se à própria noção de sistema, já explicitada anteriormente.

Partindo de John Holland (2014), um dos expoentes da chamada Teoria da Complexidade, ao lado de Ilya Prigogine e do biólogo estadunidense Stuart Kauffman, temos que sistemas complexos são aqueles que exibem como propriedade, algum tipo de emergência. Sistemas complexos como a economia de um país e seus trabalhadores, uma empresa, uma indústria, organismos multicelulares, a internet com seus usuários, possuem emergência. Emergência pode ser descrita de forma simplificada pela frase “a ação do todo é maior do que a soma da ação das partes”. Cabe ressaltar a importância da palavra “ação” constante nessa definição. Ou seja, não se trata de uma constatação puramente material, sobre elementos ou estruturas, mas envolve algum tipo de relacionamento, uma interação.

Considerando as inúmeras definições que o conceito de emergência pode assumir, adotaremos aqui a interpretação de Holland em seu livro *Complexity: A Very Short Introduction*, que nos diz que a emergência se relaciona “às interações nas quais o agregado (sistema) exibe propriedades não obtidas por soma (das partes ou subsistemas), ou seja, não lineares e não aditivas”. Assim, tomando emprestado um exemplo bastante ilustrativo, “não há razão para atribuir ‘umidade’ à moléculas individuais. Umidade é uma propriedade emergente do agregado (de moléculas). Portanto, umidade difere de uma propriedade como peso, em que o peso do agregado é a soma dos pesos das partes componentes.” (HOLLAND, 2014) Em outras palavras, a noção de umidade relacionada à água não está presente nas moléculas isoladas de H₂O, mas é uma propriedade que surge da interação entre as inúmeras moléculas (agentes) que compõem uma porção qualquer do líquido.

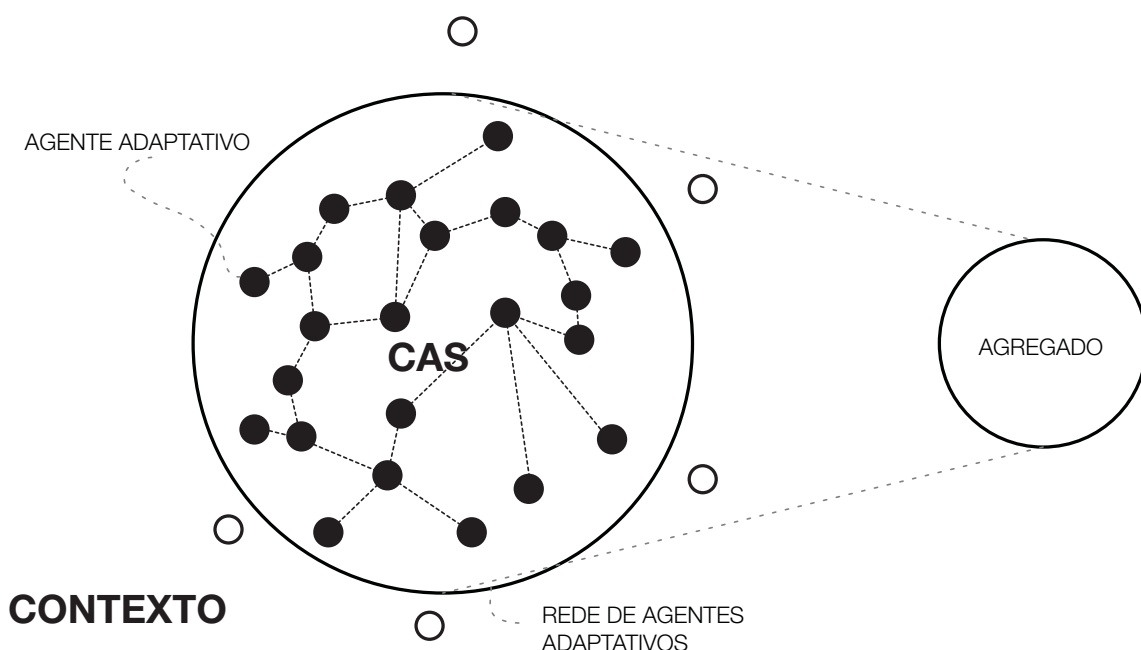


DIAGRAMA 13. MODELO DE SISTEMA COMPLEXO ADAPTATIVO (HOLLAND, 1992)

Representação esquemática geral do modelo de Sistema Complexo Adaptativo proposto por Holland (1992).
(Fonte: AUTOR, 2021)

A emergência é tratada aqui como característica relacional e elementar para a definição dos sistemas complexos e nos fornece um mecanismo básico de identificação. O conceito de emergência pode ser melhor observado ao tomarmos como exemplos os chamados Sistemas Complexos Adaptativos, ou CAS (DIAGRAMA 13), como definidos por Holland (1992). CAS são sistemas que compartilham três características principais: evolução, comportamento agregado e antecipação. A adaptação é a capacidade de modificação da estrutura e ou do comportamento de um sistema no decorrer do tempo de modo a possibilitar a manutenção de sua estabilidade em relação a perturbações no contexto,

ou seja, evolução trata da viabilidade e do aprendizado. O comportamento agregado refere-se tanto às propriedades emergentes exibidas a partir das interações não lineares estabelecidas pelas partes de um sistema como à habilidade de distinguir-se a si mesmo em relação ao contexto, ou seja, produzir distinções. Sistemas Complexos Adaptativos possuem ainda a capacidade de antecipar situações a partir de seu processo de adaptação a circunstâncias mutáveis no contexto. Portanto, pode-se pensar que as partes do sistema desenvolvem regras que as permitem “prever” tendências e adaptar suas ações a essas previsões. Tais regras de interação são constantemente revisadas por meio de uma série de mecanismos e protocolos inerentes à interação entre os elementos que o compõem. Como resultado, o comportamento agregado é, usualmente, distante de ótimo, mas sim tende a uma situação viável e sendo esse o caso, o sistema se mantém.

3.3.1. CARACTERÍSTICAS E COMPORTAMENTOS DOS SISTEMAS COMPLEXOS

Os sistemas complexos exibem um conjunto de comportamentos sumarizados a seguir, segundo Holland (2014):

1. Auto-organização em padrões;
2. Comportamento caótico em que pequenas mudanças nas condições iniciais produzem grandes alterações posteriores;
3. comportamento “*fat tailed*”, em que eventos raros como quebras de mercado ocorrem de forma muito mais frequente do que poderiam ser previstos por uma distribuição normal;
4. interação adaptativa, em que os agentes em interação modificam suas estratégias (regras) pelo acúmulo de experiências.

3.4. NOMIC GAMES - MUDANÇA DAS REGRAS COMO PARTE DO JOGO

Em 1982 Peter Suber, filósofo estadunidense, cria o conceito de “*Nomic Game*”, um jogo cuja mudança de regras é um dos movimentos (talvez o principal) previstos dentro do jogo. O conjunto inicial de regras somente regula o processo contínuo de mudança de regras. Os *Nomic Games* surgem na realidade como alegoria para o sistema legislativo, ou seja, a expressão de aspectos acerca dos conjuntos hierárquicos de normas (regras).

Assim, operam como o processo legislativo de uma nação, ou seja, suas regras são alteradas influenciando o próprio processo que governa essa alteração a partir de graus de resistência à mudança inerentes ao próprio sistema. No sistema proposto por Suber (1990), regras mais mutáveis são aquelas cuja prioridade de mudança é sempre maior em relação às regras menos mutáveis, ou mais imutáveis.

Com as ressalvas apropriadas, a vida social pode ser vista como um sistema de regras em diferentes níveis em que em uma ponta do espectro temos regras de maior permanência e que afetam estruturalmente a todos e na outra ponta temos regras de menor permanência e do domínio mais pessoal. Podemos pensar também em termos de custo (esforço ou energia) para a mudança, regras mais permanentes são aquelas de maior custo para mudança em relação às aquelas de menor permanência. O fato de os *Nomic Games* assumirem a mudança das regras como parte inerente é justamente o que os diferencia de qualquer outro tipo de jogo. A atividade primária dos *Nomic Games* é a proposição de mudanças no conjunto inicial de regras suscitando debates e elegendo as mudanças mais adequadas sobre o que se pode ou o que não se pode fazer dentro do jogo para que possa ter prosseguimento. Como as mudanças continuam a acontecer no decorrer das rodadas, não há um conjunto absoluto de regras, somente um conjunto inicial composto por 29 regras descritas pelo autor. Muitas dessas regras são procedurais e governam justamente o processo de mudança de regras. Uma exceção é a regra IR⁴-202, que deve ser lida primeiro e dita a composição de uma rodada: propor uma alteração nas regras que deve ser votada por todos os outros jogadores; rolar um dado e adicionar a pontuação ao jogador.

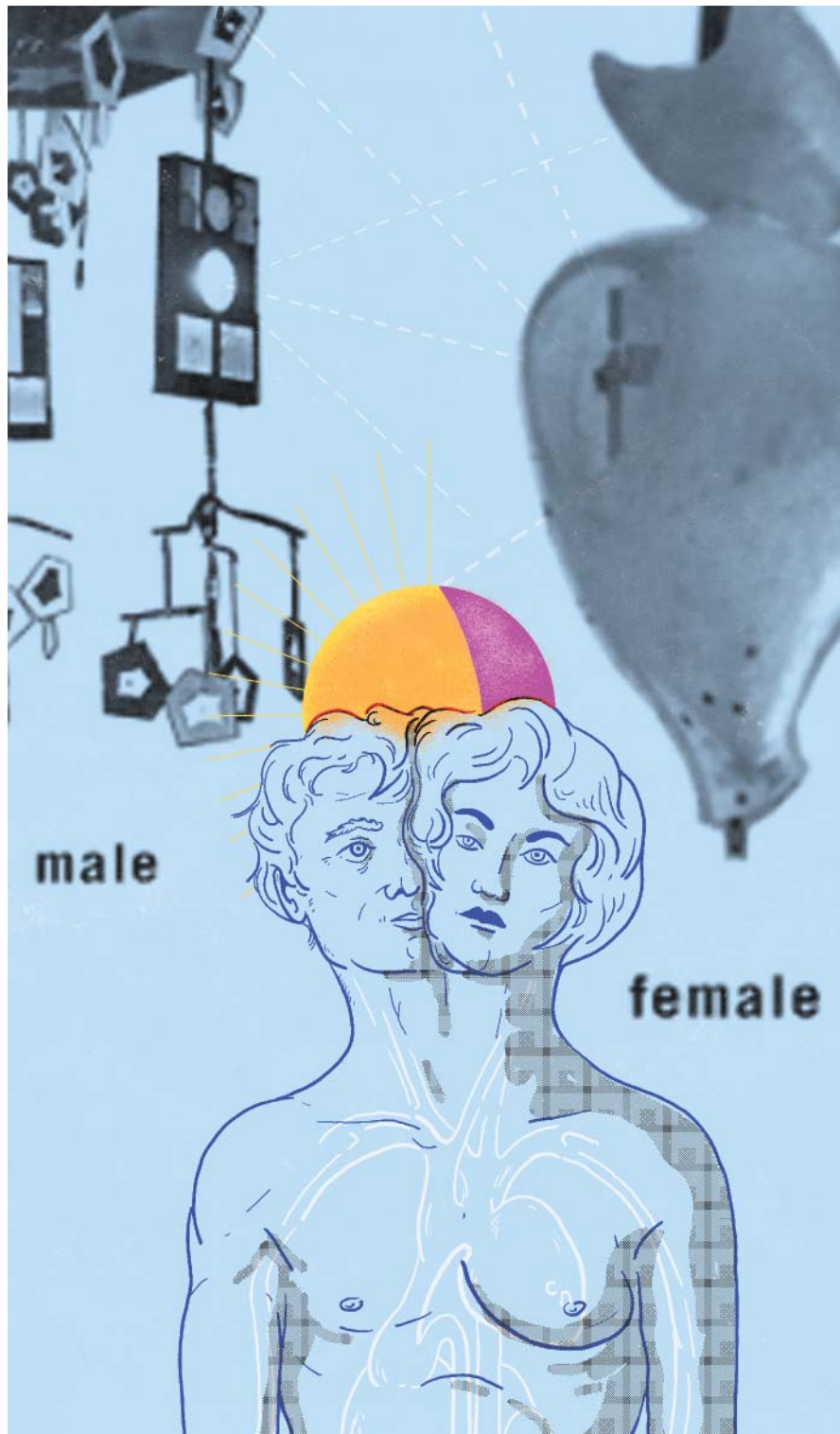
Lembrando ainda que existem regras consideradas mutáveis, ou seja, aquelas com maior potencial de alteração, ou ainda, regras que dependem de menos energia para serem transformadas e as regras imutáveis, consideradas mais estruturais, mas que também podem ser alteradas, contudo com maiores implicações e consequências. O conjunto total de regras-base apenas norteia o início do jogo e sua função é justamente estimular sua alteração por parte dos jogadores.

4 de *Initial Rule*.

Anima descreve o fator feminino inconsciente,
Animus é a correspondência na mulher de seu
fator masculino inconsciente.

“Devemos, parece-me, conceber uma perspectiva
entre o formal e o informal, entre o masculino e o
feminino, o ocidente e o oriente, entre a filosofia
e a religião da ação, e a não-filosofia e a não-
religião do ser.”

(SENCER-BROWN, 1994)



IMG. 11. ANIMUS E ANIMA

Ilustração digital, 2020.

4. OPUS ALCHIMICA

4.1. UMA BREVE HISTÓRIA DE ORIGENS

Determinar precisamente quando e onde surgiu a Alquimia é uma tarefa de difícil realização, suas origens são inúmeras em locais e contextos históricos bastante diversos. Da mesma maneira, são também várias e imprecisas as versões sobre a própria origem do termo Alquimia. Algumas fontes apontam que pode ter se originado da antiga nomenclatura atribuída ao Egito - *Khem* ou *khan* - acrescido do artigo árabe “*al*”. *Alchimia*, portanto, poderia significar algo como “A terra negra” em uma referência direta ao país do nordeste africano que é algumas vezes reconhecido como um dos pólos originários desse saber ainda na antiguidade. Uma hipótese similar é levantada por Vargas (2017): a de que possa ter origem na raiz grega *chemeia*, vinda também do egípcio *chem* (negro) em referência à terra escura e fértil ao longo da bacia do Rio Nilo, ou ainda à coloração negra da oxidação dos metais e também uma cor sagrada para os sacerdotes egípcios como símbolo máximo de mudança e aperfeiçoamento. Lindsay (1970), por outro lado, em seu estudo sobre a origem da Alquimia na cultura greco-romana, aponta que o termo pode ter surgido de *cheein* (derramar, ou deixar fluir) que origina o verbo *choaneuein* (fundir em um molde), cujo uso é observado nas obras de Aristóteles (LINDSAY, 1970, pp.68). Observa-se portanto, um uso, seja ele qual for, relacionado especificamente à manipulação de materiais em processos primitivamente sistematizados com finalidade prática e ritualística. Ao seguirmos essa corrente de pensamento chegamos ao que o historiador romeno Mircea Eliade (1979) sugere como uma possível base originária da Alquimia: um conjunto de técnicas arcaicas ligadas ao domínio dos processos evolutivos da matéria, o controle sobre a transformação das substâncias minerais originadas do “ventre da Terra-mãe”. Assim, a origem da Alquimia seria, segundo Eliade, também a consciência de que se pode, de alguma forma, “colaborar com a natureza, ajudá-la a produzir em um tempo cada vez mais rápido, modificar as modalidades da matéria.” (ELIADE, 1979, pp.10) Em suma, o surgimento da Alquimia entrelaça-se com a origem da metalurgia, da mineração e da química e guarda relação com técnicas arcaicas mágico-míticas surgidas concomitantemente ao despertar da consciência humana - a construção de uma distinção, de uma descontinuidade entre homem e natureza - e além disso a percepção de que se pode intervir no fluxo temporal natural a partir de comportamentos rituais. A emergência

dessa consciência, segundo Vargas (2017) traz também a noção de limite da própria consciência, ou seja, o medo do que permanece desconhecido e fora dela em oposição à segurança do que é por ela reconhecido e dominado. Daí consciência ter uma forte relação com luz, fogo, esclarecimento e iluminação, enquanto o seu contrário, o inconsciente é representado muitas vezes pela escuridão, o medo da noite, do outro e da morte. Assim, a capacidade de se “ter instrumentos, como pedra e madeiras) e ser capaz de utilizá-los tem a ver com a tomada de consciência, adaptação do homem ao seu meio natural.” (VARGAS, 2017, pp. 70) Em sua obra *Alquimia & Misticismo*, Alexander Roob (2005) narra uma passagem da vida do então sapateiro e futuro filósofo gnóstico Jacob Böhme, que em 1600, teria sido “possuído pela luz divina” obtendo a seguinte revelação:

“todas as coisas consistem no Sim e Não e que não são duas coisas colocadas lado a lado, mas apenas uma só coisa (...) Senão fossem estas duas coisas, em constante conflito, todas as coisas seriam Nada, e permaneceriam silenciosas e imutáveis.” (ROOB, 2005, pp.253)

Esta passagem demonstra e reafirma o princípio alquímico de que a natureza se revela no permanente conflito de suas propriedades. Böhme foi um precursor ao estabelecer que a vida cósmica é uma luta, um constante movimento, uma dança entre luz e escuridão, ordem e caos. A ideia de que a conjugação entre os dois pólos opostos - luz (consciência) e escuridão (inconsciente) conduz progressivamente ao crescimento é o que vai nortear toda toda a *opus alchimica* (obra alquímica). Este raciocínio, de base dedutiva, se baseia em duas questões bem estabelecidas: a unidade da matéria e a existência de um agente transformador conhecido como pedra filosofal. A pedra filosofal seria capaz atuar na “purificação” dos metais e sua transformação no ouro, tido então como símbolo da pureza incorruptível. Ainda segundo Eliade (1979) a Alquimia vem a realizar um sonho muito antigo do *homo faber*: colaborar para o aperfeiçoamento da Matéria, assegurando ao mesmo tempo a sua própria perfeição como homem. Tal noção está presente em todo o simbolismo imagético produzido pelos iniciados nesse conhecimento arcano. Em várias civilizações da antiguidade podemos encontrar técnicas de grande grau de complexidade que foram assimiladas pela Alquimia européia na construção de um corpo teórico e prático unificado, atingindo sua plenitude no decorrer da Idade Média: Do Egito e da Suméria tem-se o desenvolvimento dos tingimentos e da metalurgia; da Caldeia surge a astrologia e, da porção oriental do mundo os elixires para tratamento medicinal. Ainda na Alexandria dos séculos II e III a.C. , houve um grande florescimento da Alquimia, que pode ter sido motivado pelo encontro fortuito entre a técnica, a magia e a filosofia pré-socrática. Assim, para os autores que defendem essa hipótese - entre os quais encontra-se Eliade, Roob, Lindsay e outros - um primeiro estágio de maturidade alquímica foi atingida pelos



FIG. 07. "O ALQUIMISTA" (1558)

Gravura de Pieter Bruegel, o Velho retratando o laboratório, espaço da sagrada *Opus Alchimica*.
(Fonte: <https://www.chemistryworld.com>)

alexandrinos com uma posterior assimilação de princípios do neoplatonismo helênico, da cabala judaica, da mítica egípcia e do gnosticismo praticado pelos cristãos primitivos. Todos esses elementos estão compreendidos na famosa imagem retratada pelo artista holandês Pieter Bruegel, o Velho por volta de 1558. Sua gravura "O Alquimista" (FIG. 07) nos revela um laboratório em turbulência, repleto de parafernália e enfumaçado pelo fogo, onde um sábio trabalha com urgência em sua busca por ouro, em meio à confusão de seu ambiente doméstico. A gravura de Bruegel deu o tom para a forma como os alquimistas e suas práticas foram retratadas ao longo dos séculos seguintes, nas quais eles eram frequentemente mostrados como figuras peculiares e exóticas, condenadas a uma busca influtífera e separadas da realidade. Contudo, essa caricatura não resiste ao escrutínio. Por um lado, apesar da linguagem misteriosa - hermética - que apenas outros adeptos da Alquimia entenderiam, os procedimentos experimentais de figuras como Paracelso, Agripa, John Dee e Robert Fludd foram cuidadosamente registrados e sistematizados em seus cadernos de anotações e tratados produzidos. Uma vez que se passa a compreender os símbolos arcanos e os nomes empregados observa-se uma grande semelhança com as notações formalizadas e divulgadas em livros científicos modernos. Se o objetivo da

transmutação de metais pode nos parecer um tanto equivocado hoje em dia, é preciso ainda assim reconhecer que não há nada de louco ou sem sentido com os métodos desenvolvidos e empregados por aqueles indivíduos.

4.2. PLEROMA, CREATURA, ARQUÉTIPOS E SISTEMAS

Gregory Bateson desenvolveu suas ideias dentro da tradição cibernética iniciada com a publicação da obra de Wiener em 1948, consagrando-se como um dos pensadores mais relevantes e de maior alcance dentro e fora do campo. Conforme o exposto anteriormente, o subtítulo da obra, Controle e Comunicação no Animal e na Máquina, indica tanto o desejo de Wiener pela criação de uma analogia universal entre modelos maquínicos e orgânicos, quanto seu interesse em usá-los como exemplares de sua teoria da informação, ou seja, da imaterialidade da informação. Contudo, Bateson vai além de Wiener quando situa sua análise no contexto de tradições aparentemente muito distantes dos modelos mente/matéria (ou mente/máquina) que constituíam as bases das ciências modernas ocidentais. Essas tradições incluem a Alquimia e o Gnosticismo e, assim, Bateson volta-se ao trabalho desenvolvido pelo psiquiatra suíço Carl Gustav Jung para elaborar e fundamentar sua obra. É importante examinar aqui o significado dessa interpolação em relação à própria epistemologia de Jung: Pode parecer irônico, mas o ponto abordado e detalhado por Bateson ao longo de sua vida havia sido negligenciado em grande parte não apenas pelos autores junguianos, mas pelo próprio Jung.

Para começar, é importante ressaltar que um dos muitos projetos criativos e inovadores de Bateson foi consideravelmente semelhante à proposta de Jung. Este fato fica evidente na seguinte passagem, na qual Bateson explicita de forma sintética sua busca por uma estrutura coletiva que guiaria a forma como indivíduos são capazes de formular seus conhecimentos:

“A psicologia freudiana expandiu o conceito de mente para dentro, de modo a incluir todo o sistema de comunicação dentro do corpo - o autônomo, o habitual e a vasta gama de processos inconscientes. O que estou dizendo expande a mente para fora. E essas duas mudanças reduzem o escopo do eu consciente. Uma certa humildade torna-se apropriada, temperada pela dignidade ou pela alegria de fazer parte de algo muito maior. Uma parte - se você quiser - de Deus.” (BATESON, 1987, pp.326)¹

1 “Freudian psychology expanded the concept of mind in-wards to include the whole communication system within the body—the autonomic, the habitual, and the vast range of unconscious process. What I am saying expands mind out-wards. And both of these changes reduce the scope of the conscious self. A certain humility becomes appropriate, tempered by the dignity or joy of being part of something much bigger. A part—if you will—of God.” (BATESON, 1987, pp.326)

Tanto Bateson como Jung, apresentam similar apreço pela noção de algo “muito maior” do que o indivíduo. Bateson, assim, segue por identificar em René Descartes (1595-1650) uma “falha” epistemológica fundamental: a separação entre mente e matéria, ou mais precisamente, entre o ser pensante (*res cogitan*) e a maquinaria biológica responsável pela homeostase corpórea (*res extensa*) (Descartes, 1996). De acordo com Bateson, a declaração de Jung sobre a conexão entre Pleroma e Creatura seria por isso um princípio “muito mais saudável”, ao partir da diferença e não da matéria. O impacto dessas considerações conduz à seguinte definição para Epistemologia, segundo Bateson:

“Assim, definirei a Epistemologia como a ciência que estuda o processo de conhecer - a interação da capacidade de responder às diferenças, de um lado, com o mundo material de onde originam-se essas diferenças, de outro. Estamos preocupados, então, com uma interface entre Pleroma e Creatura.” (BATESON; BATESON, 2005, pp. 20)²

Os conceitos de *Pleroma* e *Creatura* são relatados pela primeira vez por Jung na obra chamada *Septem Sermones ad Mortuos*, de onde remontam todos os seus posteriores *insights* sobre a psique humana e o “inconsciente coletivo”. Esse texto, que embora tenha sido escrito em 1916 e publicado somente após a morte do autor, equivale a uma extensa peça de escrita semi-automática, ou semi-consciente, em que Jung invoca a noção de que existiriam dois universos, ou como Bateson (1987) os descreve, dois “mundos de explicação”: o *Pleroma* e a *Creatura*. A concepção de Jung do *Pleroma* é essencialmente derivada da noção gnóstica do *Deus absconditus* (Deus oculto) - em que um vazio paradoxalmente cheio (*Pleroma* literalmente significa “plenitude”) é a base de nosso ser: “O nada é o mesmo que a plenitude. No infinito o completo não é melhor que o vazio, o nada é vazio e cheio (...) Esse nada ou plenitude, chamamos de *Pleroma*” (HOELLER, 1982). Assim, segundo uma resenha escrita por Bateson para o *The Next Whole Earth Catalog* (BRAND, ed. 1980), *Septem Sermones ad Mortuos* “é tanto um progresso do macrocosmo ao microcosmo quanto uma descrição da paisagem em vários estágios desse progresso.”

Bateson reposiciona estas distinções de inspiração gnóstica de Jung em relação à sua leitura cibernética da questão mente/corpo. Ele, portanto, iguala o *Pleroma* ao “real”, um mundo onde os eventos são causados por “forças e impactos”, um mundo sem distinções ou “diferenças” - o mundo cuja descrição e a investigação são supostamente objeto das ciências exatas, como a matemática. Mesmo assim, Bateson afirma ser simplista demais dizer que as ciências duras estão, portanto, exclusivamente relacionadas ao *Pleroma* e que,

2 “So I will define Epistemology as the science that studies the process of knowing - the interaction of the capacity to respond to differences, on the one hand, with the material world in which those differences somehow originate, on the other. We are concerned then with an interface between Pleroma and Creatura.” (BATESON; BATESON, 2005, pp. 20)

em contraste, as ciências da mente lidam apenas com o mundo da *Creatura*, um mundo caracterizado pelo jogo da diferença. (FIGS. 08 e 09)

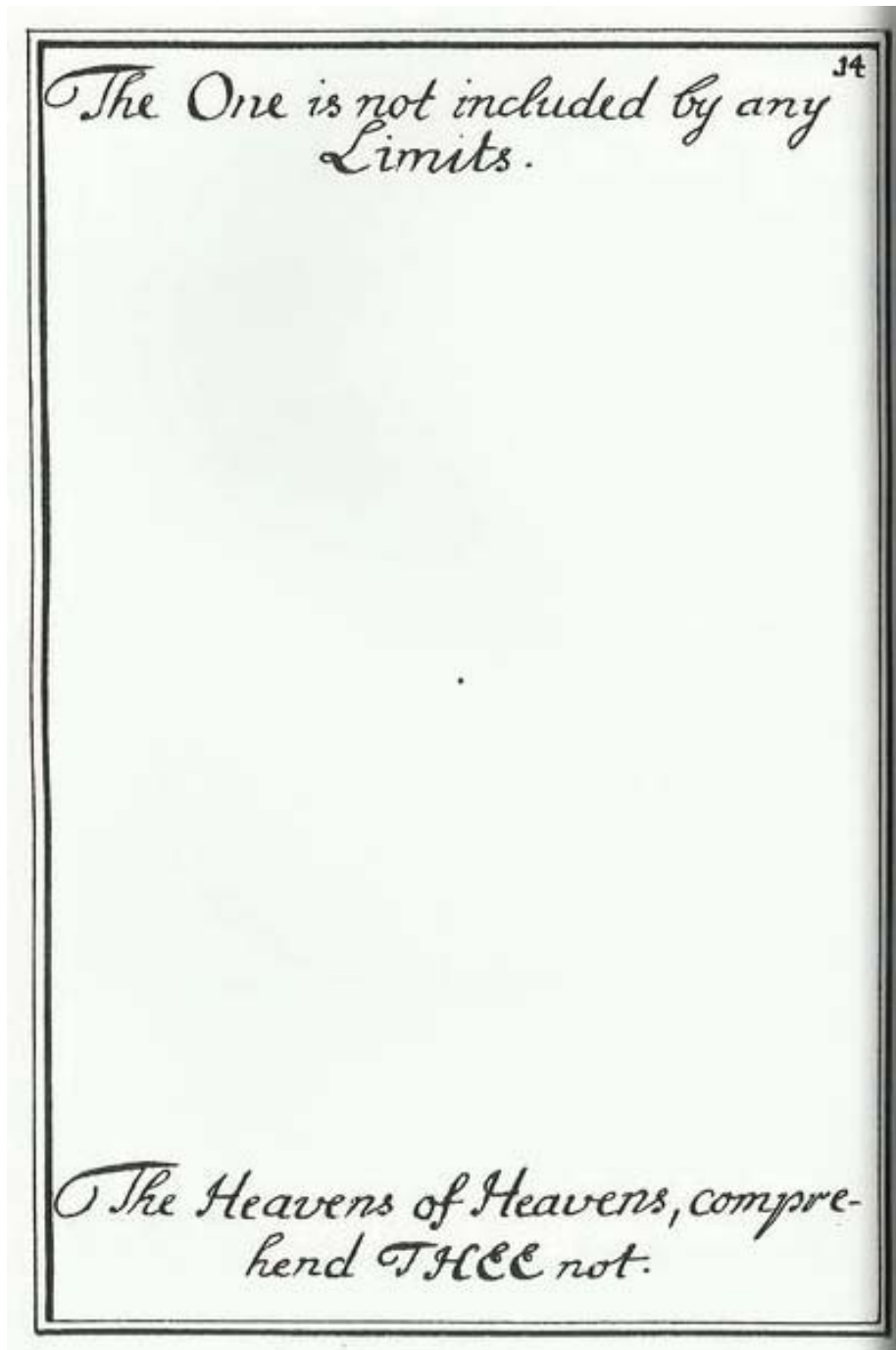


FIG. 08. EMBLEMA 14 DE FREHER

"Aquele não está incluído em nenhum Limite. Os Céus dos Céus não te compreendem." de manuscrito do século XVIII
(Fonte: FREHER, 1983)

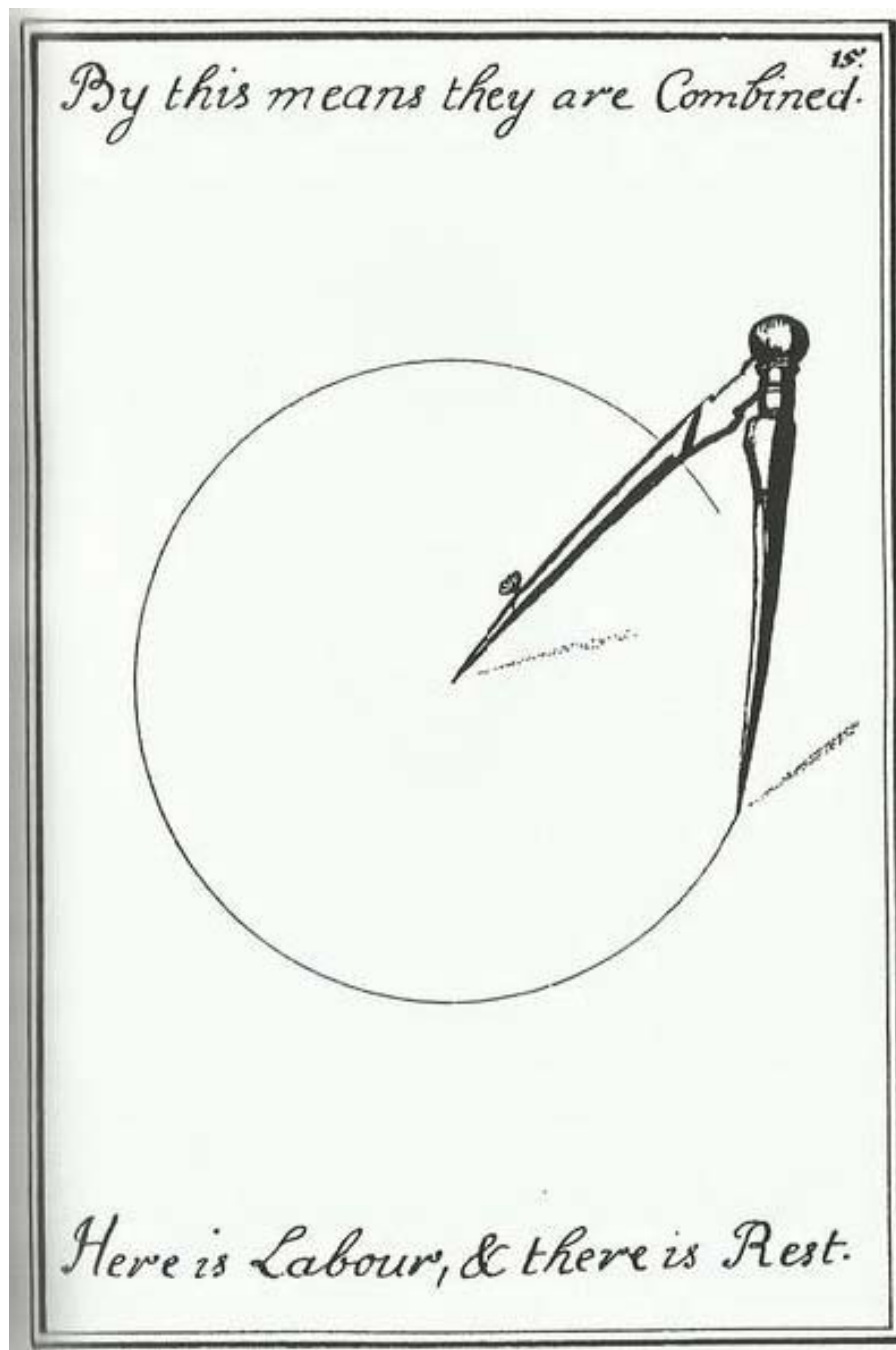
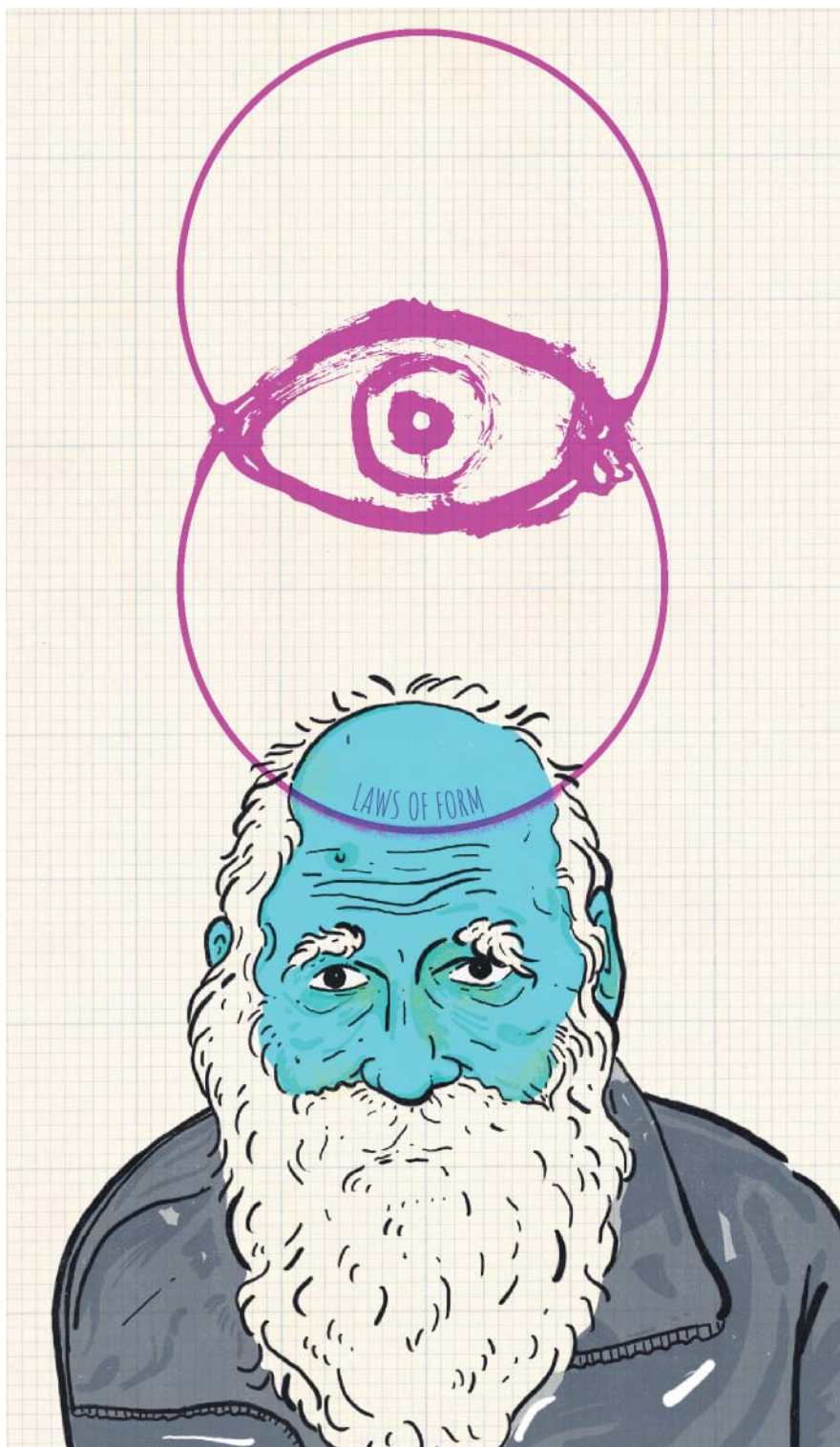


FIG. 09. EMBLEMA 15 DE FREHER

"Desta forma, eles são combinados. Aqui está o trabalho e o descanso."
(Fonte: FREHER, 1983)

Matemático, psiquiatra e poeta, o inglês George Spencer-Brown, publica em 1968 o livro *Laws of Form* onde apresenta um modelo cognitivo matemático baseado em distinções. Segundo Spencer-Brown, a “realidade” não nos sendo acessível de forma direta só pode ser compreendida e organizada por meio do processo sucessivo e constante de “desenhar distinções”. A frase que inicia o livro “*Draw a distinction!*” têm profundas implicações no estudo do processo cognitivo humano e causa grande impacto no trabalho dos ciberneticistas Humberto Maturana, Francisco Varela (desenvolvedores da teoria da autopoiesis), Heinz von Foerster, Ranulph Glanville, Gregory Bateson e Ronald D. Laing



IMG. 12. O MAGO

Ilustração digital, 2020.

5. DA LÓGICA DOS SISTEMAS À ALQUIMIA CIBERNÉTICA

5.1. UMA ABORDAGEM CONSTRUTIVISTA EM CARL JUNG

Jung assume a realidade psíquica como fundação da nossa experiência embora por vezes sua teoria seja associada a algum tipo de essencialismo¹. Figuras universais, como os arquétipos, apenas existem dentro de uma realidade compartilhada e criada por seres humanos. Este é precisamente o argumento apresentado por Young-Eisendrath (1997) em seu artigo intitulado *Jungian Constructivism and the value of uncertainty*.

A aproximação de Jung com o Construtivismo expressa-se na valorização da experiência humana, que organiza o mundo e a realidade através da interação entre seus aparatos sensoriais corporais e suas funções mentais. Para designar essa relação, frequentemente utiliza-se o termo *embodiment*, introduzido por Francisco Varela (1992) e que tem sido traduzido pra o idioma português como “corporeidade” ou “encarnação do corpo” (ALVES; RABELO, 1998). Ambas as nomenclaturas tratam do que podemos definir como uma “consciência encarnada” ou de uma “compreensão incorporada”. Em outras palavras, nós humanos, ativamente organizamos o ambiente percebido ao nosso redor mediante funções corporais específicas. Nós não vemos, não ouvimos ou mesmo sentimos o mundo que está fora, mas sim, criamos, através dos sentidos, um mundo que apenas aparenta ser externo e existir como uma constante. Tal visão é explicitada pela filosofia construtivista, associada não só à Piaget como também à Ernst von Glasersfeld, Heinz von Foerster, Ranulph Glanville e Francisco Varela. O construtivismo é nesse sentido “uma espécie de crítica pós-moderna às grandes narrativas” (YOUNG-EISENDRATH, 1997 pp.638) que assumiam-se de posse da objetividade além da interpretação humana, ou seja, da realidade independente de um observador. Para os construtivistas a realidade não é nem física ou mental, ela não é forçada por estímulos ao redor nem imposta por formas eternas. (DIAGRAMA 14)

1 Essencialismo se refere à crença ontológica de que as entidades existem por si mesmas, sem qualquer influência de um contexto de observação ou de um mundo com a qual se relacionam. Sendo assim, uma entidade apresenta qualidades básicas inerentes que em conjunto comporiam sua “essência”. Segundo Audi (1999, pp. 282) “nos escritos de Leibniz é que se pode encontrar uma das versões mais extremas do pensamento essencialista. Enquanto Aristóteles sustentava que as essências são invariavelmente gerais, Leibniz insistia que cada indivíduo possui uma essência que lhe é peculiar. Ele chamou a essência associada a uma entidade de seu conceito individual completo; e ele sustentou que o conceito individual de alguma forma envolve todas as propriedades exemplificadas pelo indivíduo relevante.”

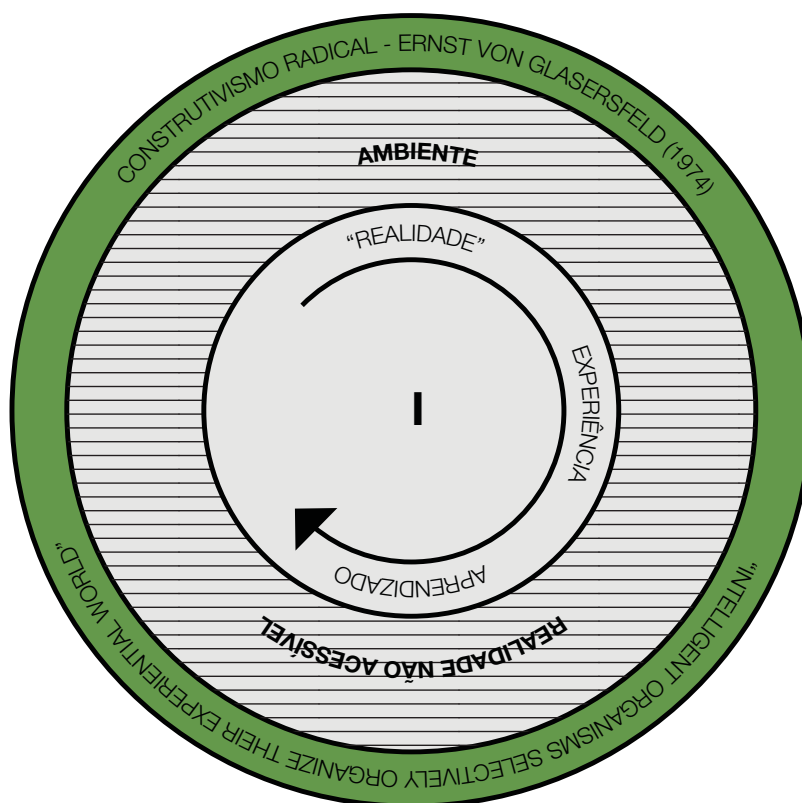


DIAGRAMA 14. CONSTRUTIVISMO RADICAL

Interpretação do modelo construtivista radical conforme VON GLASERSFELD, 1982. (Fonte: AUTOR, 2020)

Nossas experiências do eu (*self*) e do outro, incluindo todo o nosso mundo fenomenológico são entendidos como resultantes de nossos sistemas perceptivos e emocionais, os quais nos permitem organizar um ambiente em constante fluxo. Contudo, como Jung aponta, a noção de que a experiência é construída não ameaça nossa habilidade de estabelecer “verdades objetivas” sobre nossas experiências consensuais. Embora o termo “verdade objetiva” possa parecer conter uma firme posição realista, essa concepção aproxima-se mais da noção de viabilidade conforme apresentada por von Glasersfeld e endossada por outros construtivistas associados à Cibernética. Os realistas, por sua vez, tendem a rejeitar a instância interpretativa por temor de que se a interpretação, ou a subjetividade da interpretação seja tomada como base do conhecimento, incorremos necessariamente no solipsismo, ou seja, qualquer posição seria igualmente validada.

Contudo, as áreas bem estabelecidas do conhecimento, especialmente nas ciências contemporâneas, tendem a criar um corpo conceitual sistemático, derivado e controlado por métodos de observação e interpretação consensual, trazendo ordem, coerência e plausibilidade às reivindicações a respeito dessas “verdades” coletivas viáveis. Ainda assim, tais métodos continuam sendo constantemente ajustados, comparados e avaliados em diálogos mantidos com outros campos de estudo.

A ideia de um mundo consensual que se revela a partir da interação entre indivíduos levanta a possibilidade de estudarmos aspectos ou estruturas comuns ao desenvolvimento humano. A existência dessas estruturas, denominadas de “universais” por Jung, confirmam a natureza compartilhada de nossa realidade. Quando a experiência da realidade não coincide e determinados padrões são construídos de forma diferente do esperado, a psicologia clínica denomina como dissociação, desincorporação ou despersonalização, ou seja, estados patológicos que normalmente são fontes de perturbações e sofrimentos mentais aos indivíduos acometidos. Em geral, denominamos tais “desvios” como “estados alterados da consciência” e estes também podem ser induzidos por substâncias químicas ou experiências de fundo místico-religioso.

Mesmo que o mundo físico seja geralmente uma realidade estável e compartilhada, outros aspectos de nossa experiência não são consensuais ou prontamente confirmados por outros. Tais aspectos refletem particularidades de nosso desenvolvimento, o que gera a diversidade de padrões entre indivíduos e grupos culturais que conhecemos, especialmente no que se refere a características e traços emocionais. Contudo, segundo Jung, mesmo toda essa variedade de experiências e aspectos podem ser representadas simbolicamente. Ainda para Jung, nosso desenvolvimento de padrões é de alguma forma “conservador”: ou seja, assim que organizamos certos padrões, eles são confrontados com novas experiências, gerando o que o psicólogo definiu pela utilização do termo “Complexo”. Complexos - não confundir com complexidade - surgem quando novos padrões são impostos e confrontados a antigos padrões e experiências, frequentemente associados a fortes cargas emocionais. O núcleo emocional de um complexo é o que Jung denomina “Arquétipo”. Complexos podem ser também associados ao conceito de “*Double Bind*” (ou duplo vínculo), desenvolvido por Gregory Bateson (1956) como núcleo de uma teoria geral da esquizofrenia. Cabe lembrar que Bateson fundamenta muito de suas teorias em uma interpretação pessoal da obra de Jung, o que pode ser verificado em seu uso dos termos *Pleroma* e *Creatura*³. O termo *Double Bind* é, contudo, melhor sintetizado pelo psiquiatra R. D. Laing como sendo “uma resposta sã a uma situação insana”, ou seja, a ação lógica frente a uma situação paradoxal. Trata-se de uma situação de impossível resolução ou fuga em que um indivíduo, ou um grupo recebe duas ou mais mensagens conflitantes, com uma negando a outra e gerando uma situação em que responder com êxito a uma

2 “... uma situação em que não importa o que uma pessoa faça, ela ‘não pode vencer’. A hipótese é que uma pessoa apanhada em ‘double bind’ pode desenvolver sintomas esquizofrênicos. Discute-se como e por que o duplo vínculo pode surgir em uma situação familiar, juntamente com ilustrações de dados clínicos e experimentais.” (BATESON et al., 1956)

3 Termos gnósticos emprestados da obra de Carl Gustav Jung. Jung aplicou esses termos em sua obra “Sete Sermões aos Mortos” e afirmando que significado e organização são projetados pelo indivíduo sobre o mundo. *Pleroma* refere-se ao mundo não vivo e indiferenciado, enquanto *Creatura* refere-se ao mundo vivo, sujeito à distinção promovida pela percepção humana.

mensagem significa necessariamente falhar com a outra, a exemplo do Paradoxo dos dois umbrais apresentado no início deste trabalho.

Associar a psicologia Junguiana à epistemologia construtivista permite compreendermos sua teoria dos Arquétipos e dos Complexos como ocorrências universais entre os seres humanos mas não separados de sua natureza. Para Jung, as imagens arquetípicas são evocativas o suficiente para nos motivar a fantasiar e re-encenar certas situações da forma como foram experienciadas originalmente. Arquétipos são imagens carregadas de emoções positivas ou negativas e associadas a padrões básicos formados em nosso desenvolvimento psíquico. Sobre isso Jung escreve:

“Em um nível primitivo, as pessoas têm medo de bruxas; no nível moderno, temos uma percepção apreensiva dos micróbios. Lá todo mundo acredita em fantasmas, mas aqui todo mundo acredita em vitaminas. Uma vez os homens eram possuídos por demônios, agora eles são... obcecados por ideias e assim por diante.”⁴ (JUNG, 1969a pp. 486)

5.1.1. A FUNÇÃO TRANSCENDENTE

Função Transcendente é um termo que aparece pela primeira vez em um artigo escrito por Jung em 1916. Nesse texto, seu autor afirma tratar-se de um conceito nem misterioso ou metafísico, mas de uma função psicológica “comparável a uma função matemática de mesmo nome, que é uma função de números reais e imaginários. A ‘Função Transcendente’ psicológica surge da união de conteúdos conscientes e inconscientes.” (JUNG, 1969b, pp.95) Como afirma Jung, o inconsciente comporta-se de maneira compensatória ou complementar à consciência e vice-versa. Assim, quando a consciência torna-se unilateral demais, o inconsciente pode romper-se através de “deslizamentos da língua”, ou conforme fora definido anteriormente por Freud, “atos falhos”. Essas tendências do consciente e do inconsciente são os dois fatores que juntos compõem a Função Transcendente e é ela que permite a transição de uma atitude para a outra de forma orgânica. (DIAGRAMA 15) Em seu artigo, Jung ainda escreve sobre sua abordagem aplicada à análise dos sonhos, tema recorrentemente associado ao seu trabalho. Para exemplificar, o autor cita o sonho de uma paciente do sexo feminino, no qual alguém lhe dá uma “maravilhosa espada antiga, ricamente ornamentada e escavada de um antigo cemitério”. Ele interpretou isso como sua necessidade do pai interior com o qual ela precisa se relacionar, a fim de ajudá-la a superar um estado infantil passivo e perpétuo. Seu efetivo pai era um homem “apaixonado

⁴ “On a primitive level people are afraid of witches; on the modern level we are apprehensively aware of microbes. There everybody believes in ghosts, but here everybody believes in vitamins. Once upon a time men were possessed by devils, now they are ... obsessed by ideas, and so on.” (JUNG, 1969a, pp. 486)

e enérgico” e é essa energia que a paciente precisaria encontrar em seu pai interior para viver plenamente a vida. Assim, segundo essa teoria, a função auto regulatória da psique pode ser estimulada através dos sonhos e, mais importante, através da fantasia permitindo ativar o material inconsciente a partir da Função Transcendente. Para isso, Jung defende o uso da Imaginação Ativa através de atividades como desenho, pintura, escultura, entre outras. Tais atividades, segundo o psicólogo, podem dar expressão material ao conteúdo inconsciente.

O segundo estágio, mais importante da Imaginação Ativa, é que o ego não seja dominado por conteúdos inconscientes. Um importante caminho a seguir é o desenvolvimento de um diálogo interno para reunir os opostos para a produção do terceiro, que é o símbolo. Através dessa transcendência de opostos, a consciência é ampliada pelo confronto com conteúdos inconscientes e a Função Transcendente prossegue não sem objetivo e propósito, mas pode permitir que um indivíduo vá além do conflito sem sentido e evite a unilateralidade.

Jung definiu sua abordagem da transferência como “construtiva”, que se baseia na avaliação do símbolo por meio de sonhos e fantasias. É o símbolo que é “a melhor expressão possível para um fato complexo ainda não claramente apreendido pela consciência” (JUNG, 1969b, pp.104).

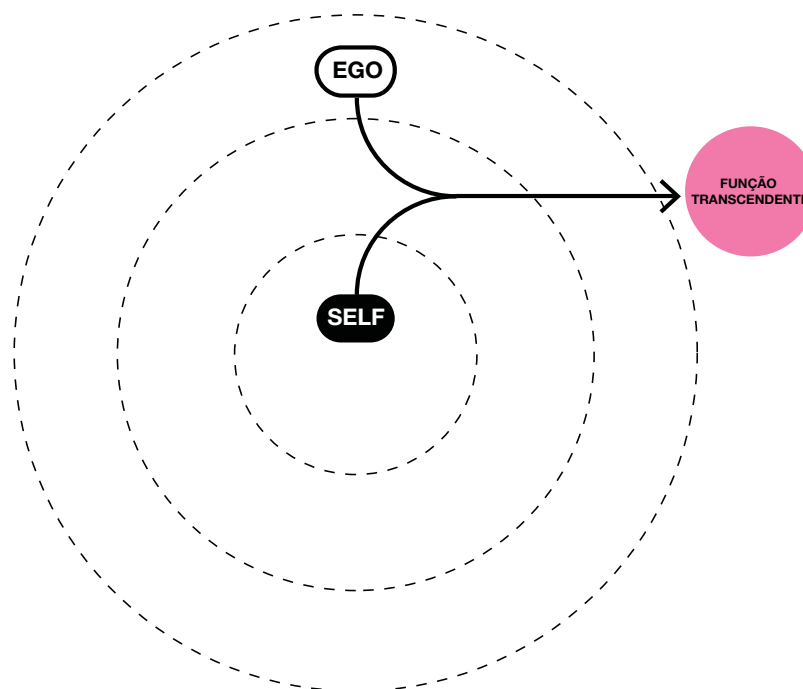


DIAGRAMA 15. FUNÇÃO TRANSCENDENTE

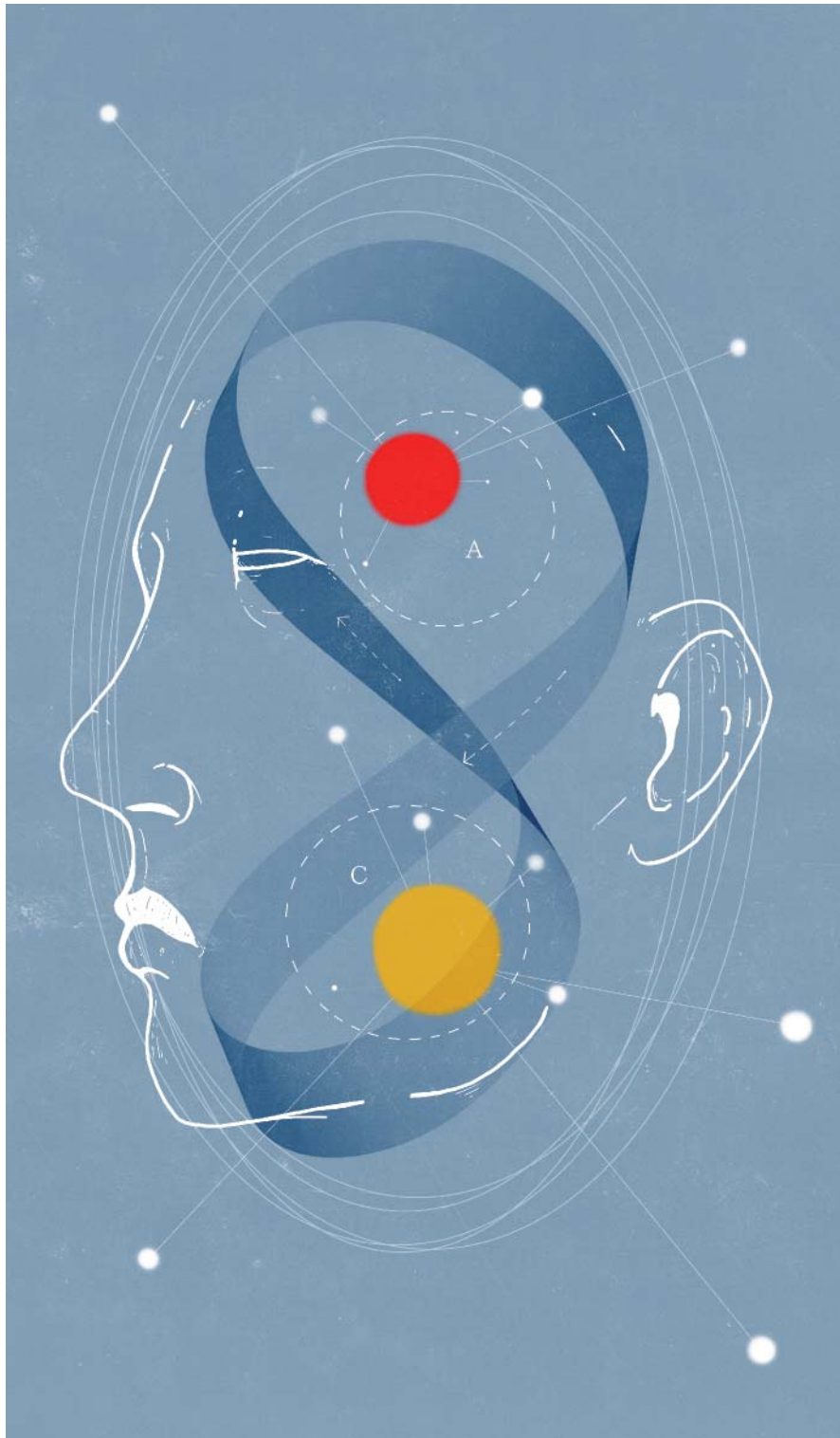
Modelo (Fonte: AUTOR, 2020)

5.1.2. JUNG E A ALQUIMIA

As investigações de Jung acerca da Alquimia não partem de um interesse particular pela química e seus precedentes históricos. É importante observar e mais uma vez ressaltar que, embora um estudioso da simbologia e seu papel na cultura, tampouco a simbologia alquímica interessava a Jung por seu significado hermético estrito caros aos seus autores no passado. Sua aproximação com a Alquimia se deu a partir de um objetivo essencialmente terapêutico, como parte da construção de seu processo analítico. O historiador Mircea Eliade (1979), em sua obra *Ferreiros e Alquimistas*, sobre a origem ritualística dos processos de metalurgia na antiguidade, aponta que a necessidade de compreender o sentido e a função dos sonhos de seus pacientes foi justamente o que conduziu Jung a um estudo criterioso das obras dos alquimistas e gnosticistas. Eliade (1979) narra ainda que somente na década de 1930, após mais de 15 anos de estudos e experiências em consultório, Jung passou a apresentar publicamente suas considerações e formulações. Em uma série de conferências, Jung passou a comparar uma série de sonhos com as operações sucessivas da Alquimia - *Calcinatio*, *Solutio*, *Coagulatio*, *Sublimatio*, *Mortificatio*, *Separatio* e *Coniunctio* - assim como a interpretar psicologicamente certos símbolos alquímicos centrais. A obra *Psicologia e Alquimia*, um de seus mais importantes tratados sobre o tema, é a compilação dessa série de conferências e inicia com a descrição detalhada dos sonhos narrados por seus pacientes que, segundo o terapeuta, revelam numerosos paralelos com o simbolismo alquímico antigo e medieval.

O texto segue como um estudo abrangente da relação do simbolismo alquímico com o cristianismo e o gnosticismo, remetendo principalmente à figura de Cristo, na medida em que a mesma está incorporada na noção hermética de “Pedra Filosofal”. A novidade introduzida pelas investigações de Jung - que foi duramente contestado por seus pares na época - residia em demonstrar que o inconsciente humano dá continuidade a processos que se expressam por intermédio de um simbolismo alquímico e que tendem a resultados psíquicos análogos aos resultados das operações herméticas. Eliade (1979, pp.162) sintetiza o alcance das descobertas de Jung da seguinte forma: “no fundo do inconsciente ocorrem processos que se assemelham de maneira espantosa às etapas de uma obra espiritual - gnose, mística, Alquimia - que não se verifica no mundo da experiência profana, mas que pelo contrário, contrasta radicalmente com o mundo profano.”

A figura geométrica da elipse é excêntrica, isso significa que possui dois focos, ou centros. Na representação do diálogo elíptico, cada um desses focos representa um indivíduo em diálogo com o outro indivíduo. O diálogo elíptico é um mapa da complexidade na interação entre dois campos distintos - a Alquimia e a Cibernética - a partir do fluxo contínuo e recursivo de ideias e conceitos.



IMG. 13. O DIÁLOGO ELÍPTICO

Ilustração digital, 2020.

6. O DIÁLOGO ELÍPTICO ENTRE ALQUIMIA E CIBERNÉTICA

6.1. O DIÁLOGO DAS MÃOS

Em 1966 a artista brasileira Lygia Clark, em parceria com o também artista Hélio Oiticica, elaborou uma performance, que, em linhas gerais, consistia em uma pequena faixa elástica conectando duas mãos e formando uma fita de Möbius (FIG. 10). Esta simples fita - um objeto paradoxal, conhecido pelos matemáticos como não-orientável, com apenas um lado - é uma das obras ilustrativas da trajetória artística de Clark rumo à dissolução do objeto estático e à celebração da interação entre corpos no espaço. Nesse sentido, esse trabalho chamado de “O Diálogo das Mãos” é uma interessante maneira de se representar uma relação de conversação entre duas entidades distintas. No exemplo retratado, as mãos pertencentes aos dois participantes formam um complexo jogo performático, algo similar à uma dança na qual, como Heinz von Foerster (2004, pp.13) observa: “um indivíduo sente o próximo passo comum e seus movimentos se fundem com os do outro em uma única pessoa, em um ser que pode ver com quatro olhos”¹. É importante esclarecer ao leitor que a obra de Clark é, nesse sentido, além de uma analogia visualmente poderosa, uma “imagem operativa” no sentido definido por Wiener (1966). Trata-se de um recurso - ou um modelo - que performa as funções de seu original sem, contudo, representá-lo pictoricamente. No caso retratado, a obra “O Diálogo das Mãos” é uma perfeita analogia para o diálogo. No diálogo, a realidade se converte em comunalidade, algo a ser observado como uma nova entidade, ainda que preserve a independência, a autonomia e a unidade de cada participante envolvido.

Este capítulo, como uma síntese da tese, trata precisamente da natureza do diálogo. Para isso, será apresentado um modelo, concebido pela abstração de “O Diálogo das Mãos”, com o intuito de discutir tal relação de interação entre a Alquimia e a Cibernética, dois campos conceituais inicialmente separados no tempo e no espaço. Para que isso seja possível, é preciso antes discutir e apontar as diferenças entre comunicação e conversação, o que nos permitirá, então, construir o modelo para a compreensão e análise. O entendimento das naturezas específicas, mas compartilhadas, desses dois campos, Alquimia e Cibernética,

¹ “one senses the next common step and one’s movements fuse with those of the other into one and the same person, into a being that can see with four eyes” (FOERSTER, 2004, pp.13)

deverá servir como chave para a análise de três conceitos principais: Distinção, Diálogo e Emergência.

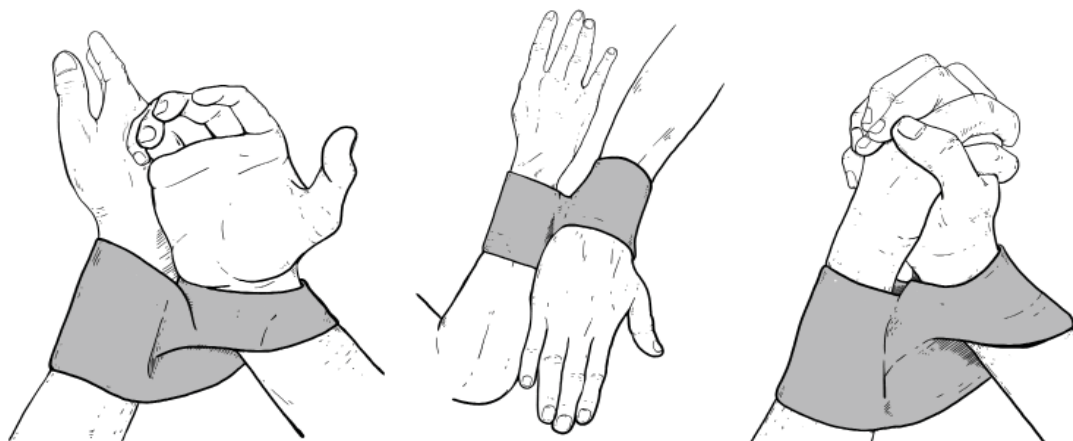


FIG. 10. O DIÁLOGO DAS MÃOS, DE LYGIA CLARK (1966)

Ilustração digital. (Fonte: AUTOR, 2020)

6.2. A MÁQUINA AUTO-REFLEXIVA

Como primeiro passo metodológico para a elaboração do referido modelo, o trabalho assume as diferenças entre comunicação e conversação conforme apontado por Gordon Pask, Ranulph Glanville e Vilém Flusser - três autores já citados por sua marcada relevância ao nosso campo de estudos.

Enquanto a comunicação, como um objeto do campo matemático, fundamenta-se na transferência de sinais de um emissor a um receptor por meio de um meio ou canal, a conversação é definida de uma forma mais ampla por Gordon Pask (1980) como o “compartilhamento de conceitos” entre entidades autônomas e independentes. Isto, naturalmente, implica em um relacionamento de aprendizado entre sistemas cognitivos complexos, como aqueles que foram intensamente estudados por Pask e que também são objetos de nosso interesse (e.g., *Musicolour*, *The Colloquy of Mobiles*, *SAKI*). Glanville (1997), que foi um dos discípulos de Pask argumenta que a conversação se dá com base na ignorância e não visa destruí-la. Essa é uma clara defesa da caixa preta enquanto um construto inventado pelo observador para explicar sua relação com o mundo. “Contornamos e dançamos com a ignorância”, prossegue Glanville e, com isso em mente,

apenas podemos nos questionar como é possível existir qualquer tipo de entendimento entre duas ou mais entidades se a ignorância primordial não deve e nem pode ser nunca superada? Para Glanville a resposta a essa questão se dá no espaço entre observador e caixa preta: “... a comunicação [ou conversação] está no meio, onde se situa tanto o controle quanto a descrição funcional.”² (GLANVILLE, 1997)

Flusser (2015) aponta que diálogos não se limitam à troca de mensagens conceituais, mas baseiam-se no princípio do conflito. A informação que flui entre o Eu e o Tu define as responsabilidades individuais, bem como a responsabilidade geral de uma sociedade como um todo. Isto está relacionado à noção de controle que, para a Cibernética, estabelece-se de maneira mútua e circular entre sistemas em observação. A noção de circularidade, que tem sido tratada como um dos conceitos-chave por vários autores ligados ao campo da Cibernética, determina que componentes funcionalmente interrelacionados definem uns aos outros como parte integrante de um sistema separado, ou distinto de seu entorno. Essa mesma noção de circularidade está associada também ao processo dinâmico de transformações no interior desse sistema (e de seus subsistemas) e não é por acaso que tanto a Alquimia como a Cibernética tenham escolhido como símbolo de tal propriedade a figura do *Ouroboros*, a serpente que volta sobre si mesma e devora sua cauda continuamente, eternamente. (FIG. 11) A partir disso, já podemos desenhar um primeiro ponto de contato entre Alquimia e Cibernética: ambas as disciplinas lidam com processos de transformação; a primeira com a mudança de estados e propriedades da matéria rumo a estágios considerados superiores, e; a segunda, com a transformação e a manipulação da informação e da percepção humana.

A formalização para um modelo de conversação capaz de lidar com tais sistemas relacionados por circularidade assume aqui o desenho de uma elipse, uma figura geométrica excêntrica, em que cada foco corresponde a um dos campos destacados, portanto, uma forma de conectar diferentes entidades em um fluxo de diálogo ativo de modo que nenhuma delas assuma uma posição permanente de controle sobre a outra. Tal estrutura emergente pode ser compreendida como uma variação do conceito-chave de circularidade. (DIAGRAMA 16) A relação que se estabelece pelo modelo, se dá dentro de um espaço definido aqui como “Distinção conversacional”, que através do enquadramento gerado pelo observador, mantém a estabilidade desse novo sistema - função similar ao da faixa elástica na obra de Clark, ou seja, impedir a desestruturação do diálogo.

² “...the communication [ou conversação] is in the between, where both the control and the functional description are situated.” (GLANVILLE, 1997)

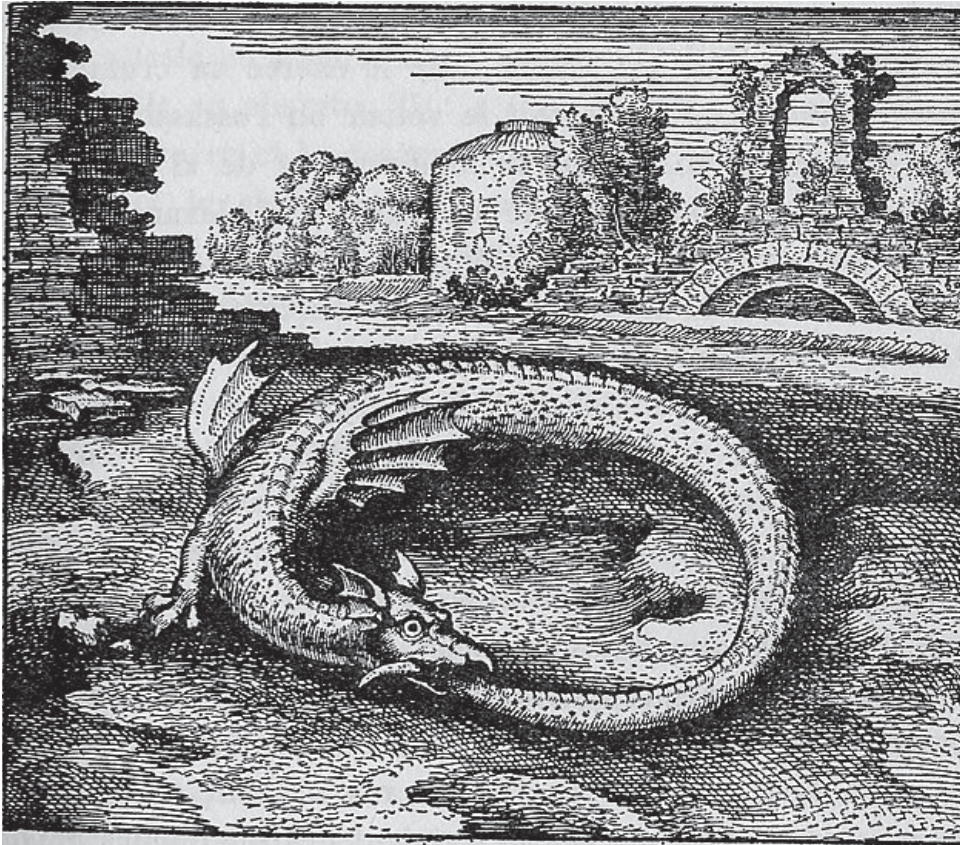


FIG. 11. EMBLEMA 14 DE MICHAEL MAIER

Atalanta Fugiens, Oppenheim, 1618. Lema associado de Maier: "Aqui está o dragão que devora sua própria cauda."

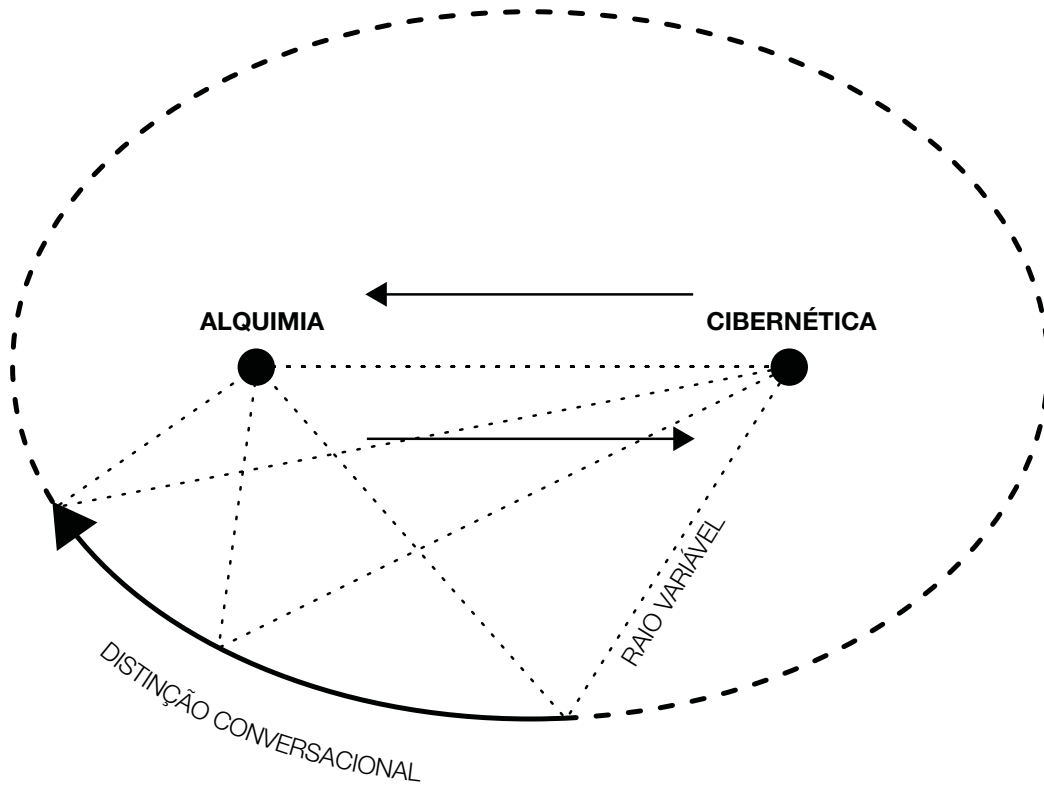


DIAGRAMA 16. CONSTRUÇÃO DO MODELO ELÍPTICO DE CONVERSÇÃO ENTRE ALQUIMIA E CIBERNÉTICA

(Fonte: AUTOR, 2020)

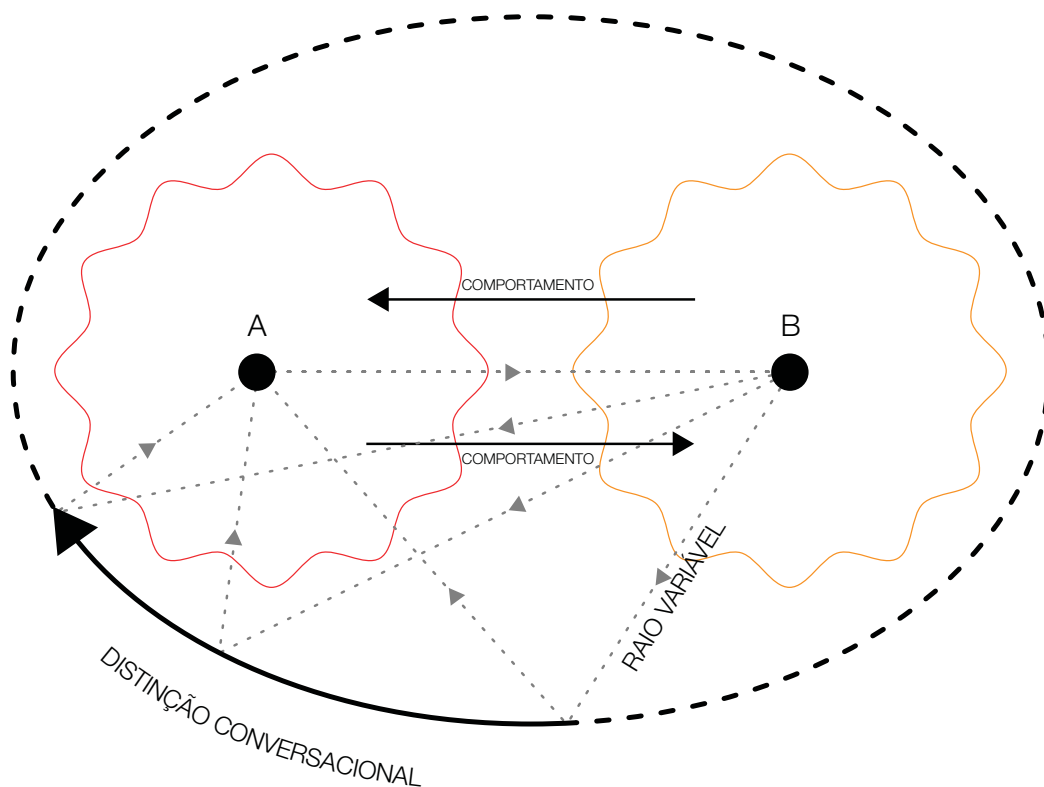


DIAGRAMA 17. MODELO ELÍPTICO DE CONVERSAÇÃO

(Fonte: AUTOR, 2020)

Esse modelo pode ser entendido como uma máquina, no sentido já explicitado antes. O termo máquina não precisa ser associado somente a um dispositivo físico, mas a qualquer aparato (mesmo um de ordem teórica) que opera conceitos, como por exemplo a própria caixa preta da qual já falamos anteriormente. Aparato é entendido aqui como o resultado, ou fruto, do design, ou seja, de ação humana projetiva. A estrutura, ou modelo elíptico de conversação é definida aqui como uma máquina auto-reflexiva pois serve para falar sobre algo e sobre si mesma simultaneamente. O modelo é construído a partir das tensões entre os dois campos gerando uma nova entidade a partir do que chamamos Distinção Conversacional. Essa distinção estabelece o limite da elipse, no interior da qual ocorre o fluxo de conceitos entre os dois campos. (DIAGRAMA 17)

6.3. A CONVERSAÇÃO ELÍPTICA

Parece natural associar o surgimento da Cibernética na década de 1940 com a criação e o desenvolvimento da computação digital e, por certo, tal observação é absolutamente possível em se tratando de dois lados de uma mesma moeda, pois que, tanto a computação digital pode gerar modelos, ou “imagens operativas” (WIENER, 1966), para a Cibernética

quanto foi ela mesma uma formalização e materialização desses mesmos modelos. Contudo, não é tão direta ou imediata a associação entre a Cibernética e um pensamento de uma ordem mística ou religiosa, embora a análise da trajetória pessoal de vários dos autores ligados a ela demonstre algumas inclinações à sistemas religiosos e técnicas místicas não-ocidentais, como o budismo, a meditação e a yoga, notadamente nos casos de Grey Walter, Ross Ashby³, Stafford Beer, Humberto Maturana e Francisco Varela. Nesse sentido, parece pertinente ao menos questionar até que ponto tais experiências e outras tantas tidas como não-tradicionais - experiências psicodélicas, xamânicas, mágicas - definiram a prática e o pensamento cibernético como o conhecemos. Cabe fazer aqui uma breve referência ao artigo *How Cybernetics Connects Computing, Counterculture, and Design*, em que seus autores Paul Pangaro e Hugh Dubberly (2015) descrevem a intrincada cadeia de relacionamentos estabelecida entre os principais nomes da Cibernética como Pask, von Foerster, Maturana e Beer e importantes pensadores e ativistas ligados ao movimento contracultural das décadas de 1960 e 1970, o que frequentemente envolvia experimentações com substâncias alucinógenas e outros tipos de experimentos transcendentais. Nesse sentido, o exemplo que mais parece se aproximar do imaginário da Cibernética moderna pode ser encontrado precisamente na Alquimia Medieval. Ambos os campos pretenderam em sua época firmar-se como “A ciência universal”, capaz de cobrir, relacionar e integrar todos os domínios da existência: o natural, o artificial e o divino.

A Alquimia, da qual tratamos em capítulos anteriores, pode ser definida de uma forma resumida como uma forma de arte milenar que buscava a purificação da alma e a imortalidade em paralelo com a transmutação de elementos químicos, entre os quais o ouro - que simbolizava o mais alto grau de perfeição e o mais nobre dos metais. Os alquimistas fabricavam, utilizando seus engenhosos instrumentos, todo o tipo de remédios e fármacos e se esforçaram para compreender a base material do mundo. Embora suas práticas representem hoje apenas uma espécie arcaica de química, a busca pela transformação do chumbo em ouro já foram apontadas por Carl Gustav Jung e outros teóricos como sendo na verdade um símbolo para um processo de transformação espiritual equivalente ao despertar de uma nova consciência, dinâmica e fluída, presente em todas as formas de vida e elementos do universo.

3 Tanto Grey Walter quanto Ross Ashby, importantes nomes associados ao princípio da Cibernética e pioneiros da neurociência, associavam a homeostase (equilíbrio dinâmico) ao estado de Nirvana. Ashby associa a condição de equilíbrio atingida pelo cérebro humano em relação ao seu ambiente ao conceito budista de desapego, ou renúncia e em seus cadernos de anotações utiliza por diversas vezes o termo “*Nirvanophilia*” como sinônimo para este equilíbrio. Pickering (2011, pp. 425) aponta o viés espiritualista de Ashby como fruto de sua atuação como militar na Índia.

A ciência moderna - especialmente a partir da sistematização da química - substituiu a Alquimia e, pelos séculos seguintes, todos os fenômenos da natureza se tornaram previsíveis, calculáveis e decodificáveis de acordo com o moderno e “agnóstico” método científico. Este movimento deu origem à crença popular de que a Alquimia seria o domínio de charlatões e supersticiosos. Isso, somado às traduções deficientes de documentos adulterados com interpretações esotéricas e espiritualistas também contribuiu para o declínio da Alquimia e sua manutenção como curiosidade de tempos obscuros.

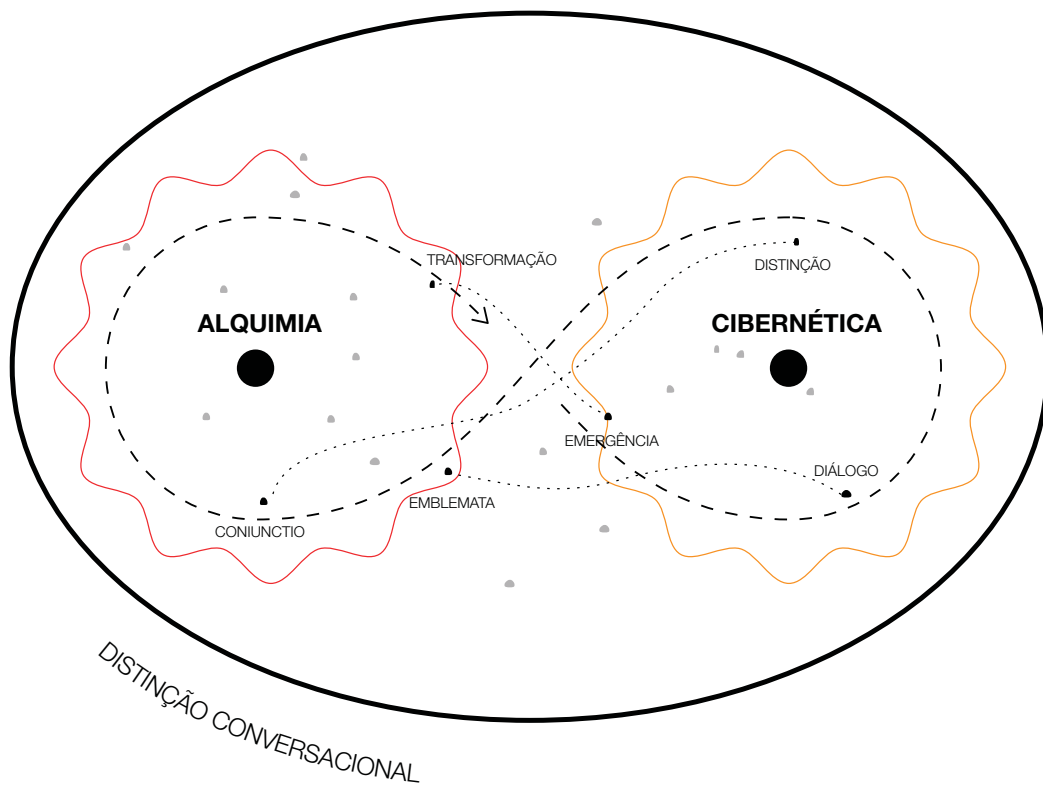


DIAGRAMA 18. MODELO ELÍPTICO DE CONVERSAÇÃO

(Fonte: AUTOR, 2020)

Contudo, com a formulação da Teoria do Caos pelo meteorologista estadunidense Edward Lorenz, ao observar o comportamento imprevisível dos fluídos, e mais tarde com a Cibernética creditada à Wiener, Ashby, McCulloch e outros, os *insights* da Alquimia ressurgiram com um vocabulário renovado e adaptado ao pragmatismo moderno e às necessidades da sociedade da metade do século XX. Isto coincide com o que Ulrich Beck (1992) e Anthony Giddens (2013) distinguem como uma Segunda Modernidade, de caráter reflexivo e crítico da obsolescência das instituições ao lidar com a incerteza apresentada pelos desenvolvimentos na ciência, na ecologia e na tecnologia. A Cibernética pertence a esse novo momento da sociedade e, assim, sua relação com o desígnios

alquímicos se torna ainda mais evidente. Assim, novos termos foram cunhados de forma a limpar qualquer vestígio não-científico de que os antigos textos alquímicos pudessem padecer. Como resultado ideias e conceitos como *transmutação*, *prima materia*, *aether*, *lapis philosophorum*, *magnum opus* reaparecem no jargão científico como, *sistema*, *autopoiesis*, emergência, recursividade, *feedback*... Ainda que tais palavras não tenham uma correspondência direta e imediata, em nosso modelo de conversação elíptica elas compõem uma nuvem gravitacional de movimento dinâmico em torno dos dois campos principais. Entre os diversos conceitos envolvidos nessa conversação elíptica optamos por destacar três deles - distinção, diálogo e emergência. (DIAGRAMA 18) Na sequência serão apresentados e discutidos cada um deles.

6.4. DRAW A DISTINCTION!

George Spencer-Brown foi um polímata britânico que exerceu especial domínio nos campos da engenharia, matemática, poesia e psiquiatria. Sua obra teve uma grande influência na teoria cognitiva que embasaria a chamada Cibernética de Segunda-Ordem. Seu livro mais conhecido, *Laws of Form*, publicado pela primeira vez em 1969, logo em suas primeiras páginas já trazia o enunciado “*Draw a distinction*” (SPENCER-BROWN 1972, pp.3) que nos leva a considerar o papel ativo do observador na construção da realidade. Em *Laws of Form*, Spencer-Brown demonstra através de uma formulação matemática extremamente concisa o processo pelo qual todo conhecimento e, por conseguinte, nosso relacionamento com o mundo é construído: isto é, a partir da noção básica de distinção. Sobre isso o autor aponta:

“Tomamos como dada a ideia de distinção e a ideia de indicação, e não se pode fazer uma indicação sem fazer uma distinção. Assumimos, portanto, a forma de distinção pela forma.” (SPENCER-BROWN, 1974, pp.1)⁴

O conceito de distinção pode ser de certa forma rastreado de volta aos trabalhos de Jung e o que ele definiu pelo Processo de Individuação. Jung, assim como Spencer-Brown, nos apresentam concepções baseadas em uma visão monista. De acordo com essa concepção, o universo seria produzido de partições ou variações percebidas de um todo, a *Prima Materia*. Essa unidade fundamental e caótica que, segundo a filosofia hermética, existiria antes de todos os elementos, seria o princípio e fim de todas as coisas sensíveis. Trata-se, portanto, de uma referência direta ao texto da Tábua de Esmeralda que nos diz: “E assim,

“We take as given the idea of distinction and the idea of indication, and that one cannot make an indication without drawing a distinction. We take, therefore, the form of distinction for the form.” (SPENCER-BROWN, 1974, pp.1)

como todas as coisas vieram do Um (...) todas as coisas são únicas por adaptação”. Diferente do monismo descrito por Leibniz (1714), em que a mônada era tida como a unidade compositiva básica - uma espécie de átomo, ou mesmo módulo - para a complexidade, o monismo de Jung e Spencer-Brown advém de um todo indistinto, indiferenciado e caótico, por vezes simbolizado pela figura do “Ovo Cósmico” (FIG. 12). O Ovo cósmico é, para os adeptos da Alquimia, a representação do universo contido e ainda não desdobrado pelo ato da criação - o ato da distinção.

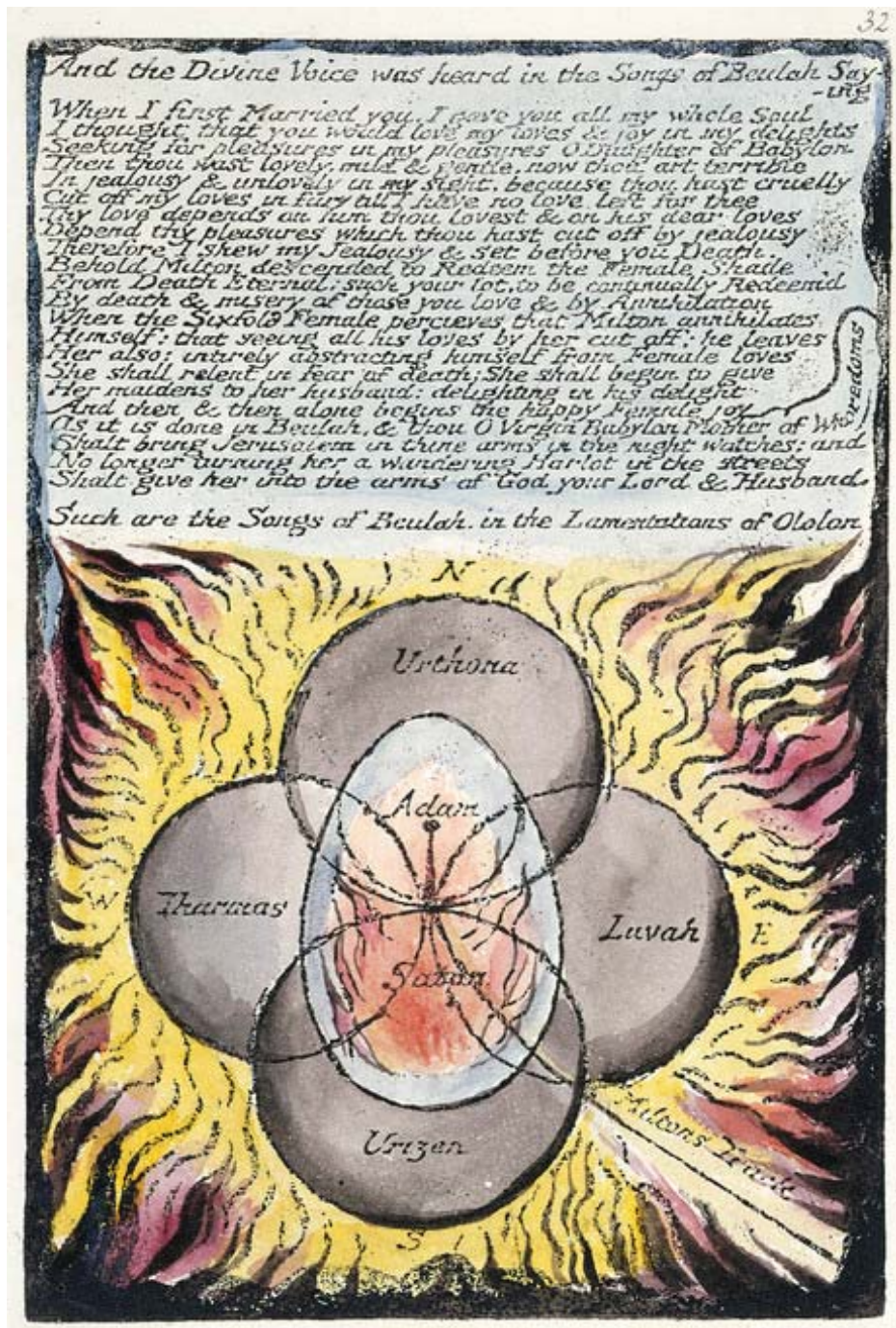


FIG. 12. O “OVO CÓSMICO” DE BLAKE

Página do poema épico Milton, de William Blake (1804). O universo de distinções (Satã e Adão) é o que impede o homem de “ter uma visão livre das coisas como são na realidade, eternas e infinitas.” (ROOB, 2014, pp. 107) (Fonte: The William Blake Archive. Disponível em: <<http://www.blakearchive.org>>. Acesso em: 13 mar. 2021.)

Em 1971, com a publicação de *Only Two Can Play This Game* (1994), Spencer-Brown retorna ao universo matemático das distinções sob uma nova perspectiva para reafirmar de forma ainda mais clara sua inspiração em Jung e nos princípios herméticos. A obra resultante é composta por poemas, citações e relatos autobiográficos que, segundo seu próprio autor, devem ser compreendidos como a porção complementar de seu livro anterior - *Laws of Form* - seu princípio feminino, ou a *chave* para o entendimento mais amplo de sua teoria. Portanto, não é sem sentido que Spencer-Brown assine a obra sob o pseudônimo misterioso de James Keys. Nesse novo livro a visão mística e alquímica do autor é revelada em grande profundidade tornando ainda mais claras as suas contribuições para a fundamentação epistemológica da Cibernética de Segunda-Ordem. Também podemos considerar, dentro da proposta do modelo elíptico de conversação, que ambas as obras de Spencer-Brown configuram-se como as duas facetas de *Janus*, ou as duas faces de uma mesma moeda, ambas indissociáveis e absolutamente necessárias uma à outra.

Nesse sentido, a obra de Spencer-Brown nos induz a uma recapitulação de um dos princípios centrais da Alquimia, presente também na Tábua de Esmeralda: “como acima, é abaixo; como abaixo, tão acima”. O que o Spencer-Brown acrescenta, de forma sutil, a este princípio, é que a ligação entre esse universo interno e o externo - acima e abaixo - assume a forma funcional de um limite, uma fronteira compartilhada e em seu cruzamento reside o objetivo alquímico da transformação.

6.5. CONSTRUINDO UM DIÁLOGO

É verdade que campos do conhecimento se estruturam a partir de um conjunto comum de códigos e linguagens. A antropóloga Margaret Mead chegou a definir a Cibernética como “uma forma de olhar para as coisas e uma linguagem para expressar o que foi visto” (MEAD, 1968, pp.2)⁵. A Cibernética foi construída, portanto, como um sistema coletivo que permitisse aos cientistas envolvidos e associados aos mais diversos campos a elaboração de modelos conceituais e seu compartilhamento dentro de uma comunidade. Esse objetivo foi estabelecido e conscientemente perseguido desde as primeiras *Macy Conferences*, ocorridas entre 1946 e 1953, quando seu secretário Warren McCulloch chegou até mesmo a definir a Cibernética nas seguintes palavras: “Uma teoria em termos tão gerais que as criações de Deus e dos homens quase a exemplificam.”⁶ (MCCULLOCH, 1947 apud PIAS, 2005, pp.544)

5 “as a way of looking at things and as a language for expressing what one sees” (MEAD, 1968, pp.2)

6 “[...] a theory in terms so general that the creations of God and men almost exemplify it.” (MCCULLOCH, 1947

A Alquimia, hoje podemos observar claramente, possuía ou demonstrava um intento similar: o de se estabelecer como uma ciência universal, porém, escondida por inúmeras camadas de segredo que só os iniciados seriam capazes de compreender e assim acessar as “verdades” da filosofia hermética. Alguns estudos associam a simbologia alquímica à origem da notação científica moderna, ainda hoje utilizada pela química e pela física. Em sua “era de ouro” a linguagem compartilhada pelos adeptos e iniciados da Alquimia era composta por símbolos e alegorias repletas de criaturas monstruosas, quimeras, dragões, sóis, luas e anjos, envolvidos em narrativas que para os olhares treinados traziam detalhadas sequências e processos a serem realizados em laboratório. O legado dessa linguagem pode ser observado em dois ramos distintos: por um lado levando ao rigor metodológico da experimentação científica e por outro à exploração da potência poética e filosófica de seu simbolismo mitológico. Em uma das extremidades encontramos Galileu, na outra achamos Jung.

6.6. A EMERGÊNCIA DE ALGO NOVO

Alquimia propunha, a partir de uma sequência recursiva de processos, a transformação de materiais banais em raros (i.e., o chumbo em ouro). Algumas dessas operações alquímicas, documentadas pelos antigos manuscritos como *solutio*, *coagulatio*, *sublimatio*, foram absorvidas e sistematizadas no domínio da química moderna. Contudo, o que cabe aqui destacar é que toda a opus alquímica envolve três estágios principais, conforme apontado por Robertson e Allan (2014): da escuridão, ou *nigredo*, à claridade, ou *albedo*. O início do *albedo* é marcado por um estágio intermediário, chamado *cauda pavonis*, ou cauda do pavão, caracterizado por uma miríade de cores. A superação desse estágio conduz finalmente ao *rubedo*, ou estado vermelho que pode ser marcado por um estágio inicial chamado *citrinitas* (amarelo). Eis que surge a trindade - *nigredo*, *albedo* e *rubedo* - do processo de transformação do caos à plenitude da vida. É importante notar que cada estágio é qualitativamente diferente do anterior, o que significa que após um período dentro de um estágio em decorrência de uma série de procedimentos ocorre uma transição clara, algo novo surge.

A Cibernética e outras teorias decorrentes (e.g. CAS e teoria do caos) tratam do fenômeno da emergência que pode ser descrito de forma simplificada como o surgimento de sistemas com comportamentos complexos a partir da interação entre entidades simples. Sistemas cibernéticos complexos como a economia de um país, uma indústria, organismos apud PIAS, 2005, pp.544)

multicelulares ou a internet exibem emergência, ou seja, a partir de uma cadeia não linear de ações, reações e interações algo novo vem à cena. John Holland, matemático conhecido pela formulação da teoria dos sistemas complexos adaptativos e dos algoritmos genéticos descreve o fenômeno de forma bastante elucidativa ao dizer que há emergência quando “o comportamento do todo é muito mais complexo do que o comportamento de suas partes” (HOLLAND, 1997, pp.12)⁷. O fenômeno do surgimento da vida, cuja realização em laboratório foi perseguida pelos alquimistas mais empenhados, é explicado pela Cibernética a partir da teoria da Autopoiesis elaborada por Maturana, Varela e Uribe, portanto um caso específico associado ao fenômeno da emergência.

7 “(...) the behavior of the whole is much more complex than the behavior of its parts.” (HOLLAND, 1997, pp.12)

“As coisas são objetos devido a mente;

A mente é assim devido às coisas.

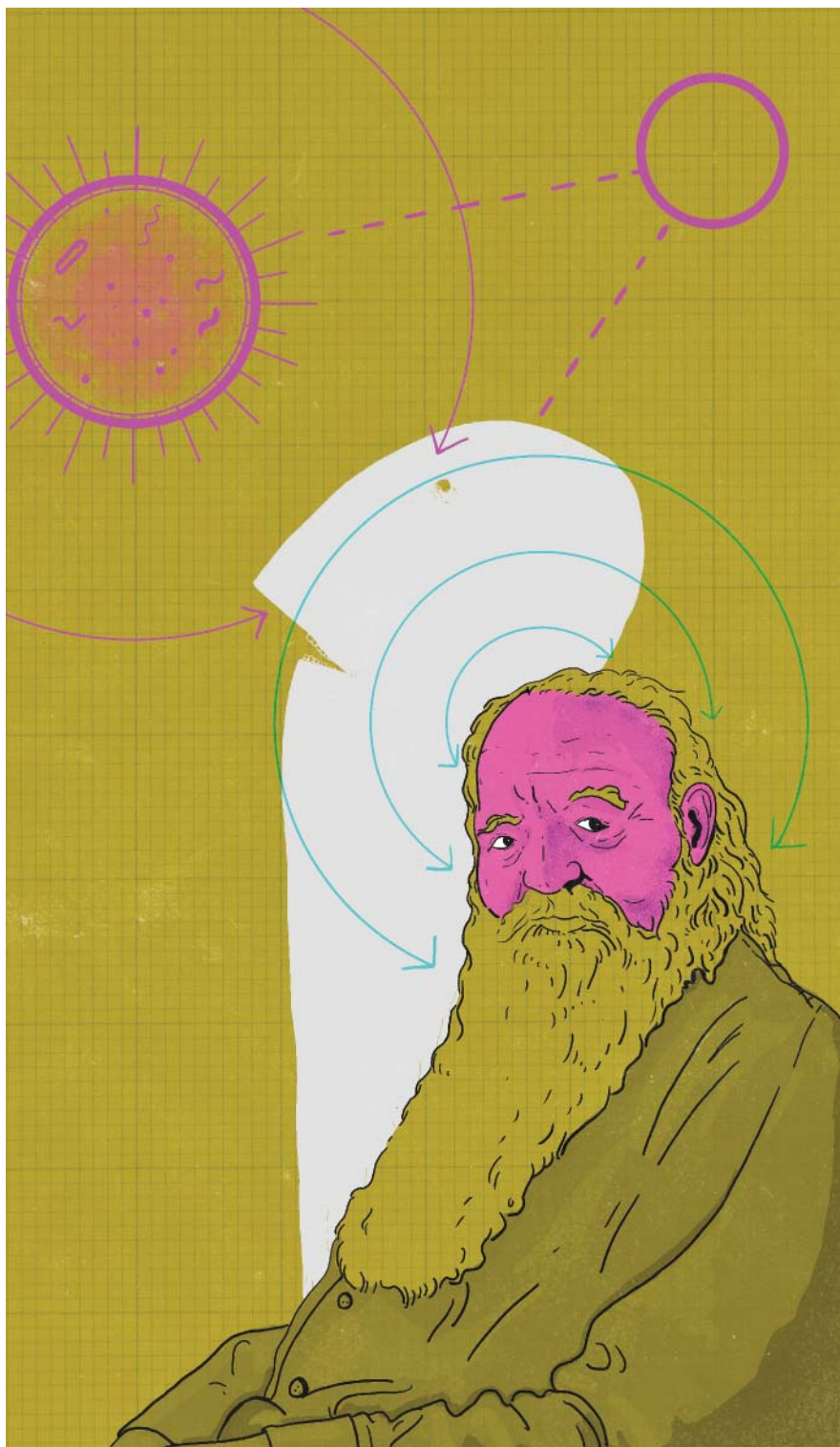
Compreenda a relatividade de ambos

E a realidade básica: a unidade do Vazio.

Neste Vazio os dois são indistinguíveis

E cada um contém em si mesmo todo o mundo.”

(SENG-TS'AN, 2014 [séc. VI])



IMG. 14. O SISTEMA

Ilustração digital, 2020.

7. CONCLUSÕES - O FECHAMENTO DO LOOP

O objetivo desta tese foi explorar pontos de convergência entre dois campos de conhecimento aparentemente tão distintos e separados: a Alquimia, desenvolvida no decorrer da antiguidade e idade média, e a Cibernética, resultante da confluência dos desenvolvimentos técnico-científicos de meados do Século XX.

Ambos surgem nesse processo de análise como instrumentos para a ação no mundo e fortemente carregados dos valores daqueles indivíduos responsáveis por sua formulação, desenvolvimento e divulgação. Entretanto, representam também algo a mais: maneiras de pensar sobre a própria maneira de pensar e, assim, não é de se admirar que ambos sejam frequentemente identificados pela figura do *Ouroboros* - o processo contínuo que sempre retorna ao seu início, o arquétipo da circularidade, da continuidade e dos ciclos da natureza. Para os antigos alquimistas, suas práticas fundadas em um tipo de recursividade conotavam a busca pela purificação do mundo material e, pela lei hermética da correspondência - "O que está em cima é como o que está embaixo. O que está dentro é como o que está fora." - de si mesmos. Já para os modernos ciberneticistas, refere-se ao trânsito complexo de causas e efeitos sobre um sistema em observação e a construção simultânea de observador e objeto por meio de distinções.

Alquimia e Cibernética foram tratadas neste estudo como campos intimamente relacionados mediante um modelo conversacional. O modelo, que assume a forma de uma elipse, é na realidade um mapa da complexidade do campo interativo que se estabelece entre estes dois pontos, os pólos geométricos que determinam a construção da forma. Esta conversação elíptica, apresentada no capítulo 6 da tese, gera, portanto, uma nova entidade e ao mesmo tempo encapsula duas outras. É uma distinção que acomoda duas outras, um diálogo criativo entre caixas pretas que leva à emergência de uma nova entidade.

É importante perceber que existe uma simultaneidade entre a apreciação de um novo e amplo campo de discussões, ao mesmo tempo em que há a manutenção da integridade de cada um dos campos geradores. Desta forma, e somente assim, podemos avançar em direção à compreensão da própria natureza da conversação como foi definida por

Gordon Pask há mais de 60 anos. Essa noção de conversação refere-se a uma tentativa de modelar a maneira pela qual manipulamos nossos sistemas metafóricos para construir um significado compartilhado e, assim, chegar a um entendimento mútuo entre as entidades participantes. Com isso em mente, podemos até mesmo assumir a formalização desse modelo elíptico como a construção de um instrumento - uma máquina ou aparato - para representar e performar a conversação, o que representa um potencial para futuros desenvolvimentos desta pesquisa.

A tese, contudo, para além de se resumir a construção do modelo elíptico, também representou uma possibilidade de compreensão e articulação entre conceitos e teorias geradas sob a lógica do pensamento sistêmico a partir de uma estrutura igualmente orientada pelo princípio da circularidade (DIAGRAMA 19), novamente, uma possível reinterpretação da figura do *Ouroboros*.

8. REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, Christopher. Systems generating Systems. *Architectural Design*, v. 38, 1968.
- ALVES, Paulo Cesar; RABELO, Miriam Cristina (Org.). *Antropologia da saúde*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz : Relume Dumará, 1998.
- ARANTES, Paulo Correa. Kairós e Chonos: Origem, Significado e Uso. *Revista Pandora Brasil*, v. 69, 2015.
- ASCHER, Nelson. O Texto e sua sombra (teses sobre a teoria da intradução). *Revista 34 Letras*, v. 3, n. 34 Literatura, p. 142–157, 1989.
- ASHBY, W. Ross. *Introdução à Cibernética*. São Paulo: Perspectiva, 1970. (Estudos).
- AUDI, Robert (Org.). *The Cambridge dictionary of philosophy*. 2nd ed ed. Cambridge ; New York: Cambridge University Press, 1999.
- BATESON, Gregory. *Steps to an ecology of mind*. Northvale, N.J: Aronson, 1987.
- _____. *Toward a Theory of Schizophrenia*. *Behavioral Science*, 1956. 4, p. 251–254.
- _____. *Uma Teoria sobre Brincadeiras e Fantasia*. *Cadernos IPUB/UFRJ*, v. 5, n. 2^a, p. 35–49, 2000.
- BATESON, Gregory; BATESON, Mary Catherine. *Angels Fear*. Cresskill, N.J: Hampton, 2005. (Advances in systems theory, complexity and the human sciences).
- BATESON, Mary Catherine. *How To Be a Systems Thinker*. . [S.l: s.n.]. Disponível em: <https://www.edge.org/conversation/mary_catherine_bateson-how-to-be-a-systems-thinker>. Acesso em: 29 mar. 2019. , 2018
- BECK, Ulrich; LASH, Scott; RITTER, Mark. *Risk Society*. 1^a edição ed. London ; Newbury Park, Calif: Sage Publications Ltd, 1992.
- BEER, Stafford. *Brain of the Firm*. 2. ed., reprinted ed. Chichester: John Wiley & Sons, 1995. (The Stafford Beer classic library).
- _____. *Cybernetics and Management*. 2nd edition ed. London: The English Universities Press LTD, 1967.

- _____. Designing Freedom. Concord, Ont.: House of Anansi Press, 1993.
- BLOHM, Hans; BEER, Stafford; SUZUKI, David. Pebbles to Computers. Edição: 1st Edition, 1st Printing ed. Toronto: Oxford University Press, 1987.
- BOURGINE, Paul; VARELA, Francisco J. Introduction: Towards a Practice of Autonomous Systems. Toward a Practice of Autonomous Systems: Proceedings of the First European Conference on Artificial Life, Complex adaptive systems. v. 6, 1992.
- BRAND, Stewart (Org.). The Next Whole earth catalog. San Francisco: Point Foundation, 1980.
- _____. Whole earth catalog. . [S.l: s.n.]. , 1968
- CAILLOIS, Roger. Man, Play, and Games. Tradução Meyer Barash. Urbana: University of Illinois Press, 2001.
- CARSE, James P. Finite and infinite games. New York: Free Press, 1986.
- COCKREN, Archibald. Alchemy Rediscovered and Restored. New York: Cosimo, Inc., 2007.
- DESCARTES, René. Discurso do método. São Paulo: Martins Fontes, 1996.
- DUBBERLY, Hugh; PANGARO, Paul. How Cybernetics Connects Computing, Counterculture, and Design. Hippie Modernism: The Struggle for Utopia. Minneapolis: Walker Art Center, 2015. . Disponível em: <<http://staging.dubberly.com/cybernetics/article-inside-text/>>. Acesso em: 27 out. 2015.
- ELIADE, Mircea. Ferreiros e Alquimistas. Tradução Roberto Cortes de Lacerda. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.
- FLUSSER, Vilém. Comunicologia. 1ª Edição ed. [S.l.]: Martins Fontes - selo Martins, 2015.
- _____. Filosofia da Caixa Preta. São Paulo: Hucitec, 1985.
- _____. Jogos. Suplemento Literário OESP, 1967. Disponível em: <<http://www.cisc.org.br/portal/biblioteca/jogos.pdf>>.
- _____. Nosso Programa. Pós-História: Vinte Instantâneos e um Modo de Usar. São Paulo: Annablume, 2011. .
- FOUCAULT, Michel et al. (Org.). Technologies of the self. Amherst: University of Massachusetts Press, 1988.
- FREHER, Dionysius Andreas. The Paradoxal Emblems. Edinburgh: Magnum Opus Hermetic Sourceworks, 1983.

GAINES, Brian. General systems Research: quo vadis? Yearbook of the Society for General Systems Research, v. 24, p. 1–9, 1979.

GALLOWAY, Alexander R. Laruelle. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2014. (Posthumanities, 31).

GIDDENS, Anthony. The Consequences of Modernity. 1ª edição ed. [S.l.]: Polity, 2013.

GLANVILLE, Ranulph. A Cybernetic Development of Epistemology And Observation Applied to Objects in Space and Time (As Seen in Architecture). 1975. 245 f. Tese de Doutorado – Brunel University, Middlesex, 1975.

_____. A (Cybernetic) Musing - Design and Cybernetics. Cybernetics and Human Knowing, v. 16, n. 3–4, p. 175–186, 2009.

_____. A Ship without a Rudder. Problems of Excavating Cybernetics and Systems. Southsea: BKS+, 1997a. .

_____. Behind the Curtain. In: ASCOTT, Roy (Org.). . Consciousness Reframed I. Newport: UWC Newport, 1997b. .

_____. How design and cybernetics reflect each other. Proceedings of RSD3, Third Symposium of Relating Systems Thinking to Design, 2014.

_____. The purpose of second-order cybernetics. Kybernetes, v. 33, n. 9/10, p. 1379–1386, 2004.

_____. The Self and the Other: The Purpose of Distinction. In: TENTH EUROPEAN MEETING ON CYBERNETICS AND SYSTEMS RESEARCH, 1990, Vienna. Anais... Vienna: World Scientific, 1990. p. 347–356.

GOGUEN, Joseph A.; VARELA, Francisco J. Systems and Distinctions; Duality and Complementarity. In: KLIR, George J (Org.). . Facets of Systems Science. Boston, MA: Springer US, 2001. .

HOELLER, Stephan A. The Gnostic Jung and The Seven Sermons to the dead. 1st ed ed. Wheaton, Ill: Theosophical Pub. House, 1982.

HOLLAND, John H. Complexity. 1 edition ed. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press, 2014.

_____. Emergence. Philosophica, 1997. , p. 11–40.

HUIZINGA, Johan. Homo Ludens. First Printing Thus edition ed. [S.l.]: Beacon Press,

1968.

JONAS, Wolfgang. Research through DESIGN through research: A cybernetic model of designing design foundations. *Kybernetes*, v. 36, n. 9/10, p. 1362–1380, 2007.

JUNG, C. G. Os arquétipos e o inconsciente coletivo. Tradução Dora Mariana R. Ferreira da Silva; Maria Luiza Appy. Petrópolis: Vozes, 2000.

JUNG, C. G. *Psychology and Religion*. 2d ed ed. Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1969a. (Bollingen series, 20).

_____. *The Red Book* =. Tradução Sonu Shamdasani. 1st ed ed. New York: W.W. Norton & Co, 2009. (Philemon series).

_____. *The Structure and Dynamics of the Psyche*. 2d ed ed. Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1969b. (Bollingen series, 20).

LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm. *The Principles of Philosophy known as Monadology*. . [S.l: s.n.], 1714

LINDSAY, Jack. *The origins of alchemy in Graeco-Roman Egypt*. London: Muller, 1970.

MATURANA, Humberto R; VARELA, Francisco J. *A árvore do conhecimento*. São Paulo: Palas Athena, 2011.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco J; URIBE, Ricardo. *Autopoiesis: The organization of living systems, its characterization and a model*. Biosystems, Amsterdam, 1974. , p. 187–196.

MEAD, Margaret. *Cybernetics of cybernetics. Purposive Systems*. New York: Spartan Books, 1968. p. 1–11.

MEDINA, Eden. *Cybernetic revolutionaries*. Cambridge, Mass: MIT Press, 2011.

MINSKY, Marvin. *Computation*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1967.

PANGARO, Paul. *Cybernetics and Conversation. Communication and Anti-communication*. Washington: American Society for Cybernetics, 1996. .

PASK, Gordon. *An Approach to Cybernetics*. London: Hutchinson, 1968.

_____. *The Limits of Togetherness*. In: IFIP CONGRESS 1980, 1980, [S.l: s.n.], 1980.

PIAS, Claus. *Analog, digital, and the cybernetic illusion*. *Kybernetes*, 2005.

_____. (Org.). *Cybernetics*. Revised edition edition ed. Zürich Berlin: Diaphanes, 2016.

PICKERING, Andrew. *The Cybernetic Brain*. Chicago; London: University of Chicago

Press, 2011.

POERKSEN, Bernhard et al. *The Certainty of Uncertainty*. Exeter: Imprint Academic, 2004.

ROBERTSON, Robin; ALLAN, Allan. *Indra's Net*. [S.l.]: Quest Books, 2014.

ROOB, Alexander. *Alquimia & Misticismo*. [S.l.]: Taschen, 2014.

_____. *The Hermetic Museum*. Köln: Taschen, 2005.

RORTY, Richard (Org.). *The Linguistic turn*. Chicago: University of Chicago Press, 1992.

SCHÖN, Donald A. *The Reflective Practitioner*. New York: Basic Books, 1983.

SENG-TS'AN. Hsin-Hsin Ming. Tradução Richard B. Clarke. Illustrated edição ed. [S.l.]: White Pine Press, 2014.

SIMON, Herbert A. *A Arquitetura da Complexidade. As Ciências do Artificial*. Tradução Luís Moniz Pereira. [S.l.]: Almedina, 1981. .

SPENCER-BROWN, George. *Dieses Spiel geht nur zu zweit*. Tradução Andreas Baar. Soltendieck: Bohmeier, 1994.

_____. *Laws of form*. New York: Dutton, 1972.

SUBER, Peter. *The Paradox of Self-Amendment*. [S.l.]: Peter Lang International Academic Publishers., 1990. Disponível em: <<https://dash.harvard.edu/handle/1/23674879>>. Acesso em: 30 jan. 2018.

TRACHTMAN, Paul. *Science and Language*. In: PASK, Gordon et al. (Org.). *Cybernetic: the Magazine Social Violence*. [S.l: s.n.], 1986. v. 2. p. 42-46.

VAN DE VIJVER, G. *The Experimental pistemology of Walter S. McCulloch: A minimalistic Interpretation*. *New Perspectives on cybernetics: Self-organization, autonomy and connectionism*. Dordrecht: Kluwer, 1992. . Disponível em: <<https://cepa.info/2740>>. Acesso em: 24 nov. 2020.

VARELA, Francisco J. *The Specious Present : A Neurophenomenology of Time Consciousness*. *Naturalizing Phenomenology: Issues in Contemporary Phenomenology and Cognitive Science*. Stanford: Stanford University Press, 1997. .

VARELA, Francisco J.; THOMPSON, Evan T.; ROSCH, Eleanor. *The Embodied Mind*. Revised ed. edition ed. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1992.

VARGAS, Nairo de souza. *Aspectos históricos da alquimia*. *Revista da Sociedade Brasileira*

de Psicologia Analítica, v. 35, n. 2, p. 69–76, 2017.

VERBEKE, Johan. Research by Design is up and running. *Revista Lusófona de Arquitectura e Educação*, v. 5, p. 110–119, 2012.

VON FOERSTER, Heinz. *At Each and Every Moment, I Can Decide Who I Am. The Certainty of Uncertainty: Dialogues Introducing Constructivism*. Exeter: Imprint Academic, 2004. p. 1–23.

VON FOERSTER, Heinz. *Understanding understanding*. New York: Springer, 2003.

VON GLASERSFELD, Ernst. An Interpretation of Piaget's Constructivism. *Revue Internationale de Philosophie*, v. 36, n. 4, p. 612–635, 1982.

_____. *Cybernetics and the Theory of Knowledge. Systems Science and Cybernetics - Volume III*. [S.l.]: EOLSS Publications, 2009. p. 1–21.

_____. Of Knowing, Telling, and Showing. *Cybernetic*, v. 2, n. 1, 1986.

_____. Piaget and the Radical Constructivist Epistemology. *Construtivismi*, v. 1, p. 94–107, 2014.

_____. Viability and the concept of selection. *American Psychologist*, v. 35, p. 970–974, 1980.

VON GLASERSFELD, Ernst; STEFFE, Leslie P. Conceptual Models in Educational Research and Practice. *Journal of Educational Thought/Revue de La Pensee Educative*, v. 25, n. 2, p. 91–103, 1991.

WEINBERG, Gerald M. *An Introduction to General Systems Thinking. Anniversary edition ed.* New York: Dorset House, 2001.

WIENER, Norbert. *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*. 2. ed., 14. print ed. Cambridge, Mass: MIT Press, 2007.

_____. *God and Golem, Inc.* 7th ed. edition ed. Cambridge, Mass: The MIT Press, 1966.

_____. The Role of the Observer. *Philosophy of Science*, v. 3, n. 3, p. 307–319, 1936.

YOUNG-EISENDRATH, Polly. Jungian Constructivism and the value of uncertainty. *Journal of Analytical Psychology*, Burlington, 1997., p. 637–652.

