

01. Capítulo_ 01

Pensamento Complexo_ um modo de pensar

A questão da complexidade se espraia em várias frentes, ecoando atualmente em todas as áreas do conhecimento produzido pelo pensamento humano, num movimento onde os conhecimentos guardados em cada uma das disciplinas constituídas começam a diluir-se e misturar-se, em direção à transdisciplinaridade. Qual o contexto, o histórico, quais os protagonistas dessa revolução? Esta é a tarefa a que nos propomos no presente capítulo: entender a abrangência da revolução clamada pelo pensamento complexo, entender a complexidade para, enfim, observar e analisar seus impactos no modo de pensar a arquitetura. Com esse objetivo, apresentam-se desdobramentos desse movimento em direção ao complexo, no pensamento filosófico, nos estudos relacionados à sociedade e no âmbito das ciências de maneira geral. Quem sabe será possível dizer, ao final dessa reflexão, que a complexidade, a transdisciplinaridade são, em grande medida, viabilizadas e estimuladas pelas tecnologias do virtual?

O presente capítulo estrutura-se em cinco momentos: a contextualização, a partir de um histórico das mudanças por que passou a sociedade da mecanização à informatização; um breve histórico da emergência do pensamento complexo, numa abordagem com aproximação às ciências sociais e filosofia; um breve histórico do pensamento complexo, numa abordagem com aproximação às ciências formais e da natureza; a epistemologia da complexidade; a transdisciplinaridade.

01.1_ Da mecanização à informatização da sociedade, um breve histórico.

“A reestruturação da associação e do trabalho humanos foi moldada pela técnica de fragmentação, que constitui a essência da tecnologia da máquina. O oposto é que constitui a essência da tecnologia da automação. Ela é integral e descentralizadora, em profundidade, assim como a máquina era fragmentária, centralizadora e superficial na estruturação das relações humanas.” [McLUHAN, 1964, p. 21-22]

A partir do final do século XVIII a sociedade ocidental experimenta uma sucessão extraordinária de revoluções das quais o progresso técnico foi elemento chave e que teve desdobramentos mundiais. A combinação da racionalização dos métodos de trabalho, a standardização da produção em substituição ao artesanato preexistente, estimula na sociedade industrial, anseios por novos modos de vida e de consumo. Essa industrialização da cultura ocidental, que começou a mais de dois séculos com a introdução do motor a vapor, continua até hoje, trazendo a tecnologia e seus desdobramentos à praticamente todos os aspectos da existência moderna: como vivemos e trabalhamos, como nos divertimos e comunicamos. O progresso - técnico, social, econômico – ganha status de valor universal e absoluto, impondo sua lógica a todas as estruturas da sociedade. A industrialização mudou dramaticamente a organização tecnológica, cultural e social, trazendo inovações crescentemente dinâmicas em comunicação, transporte, habitação, consumo, entretenimento e produção.

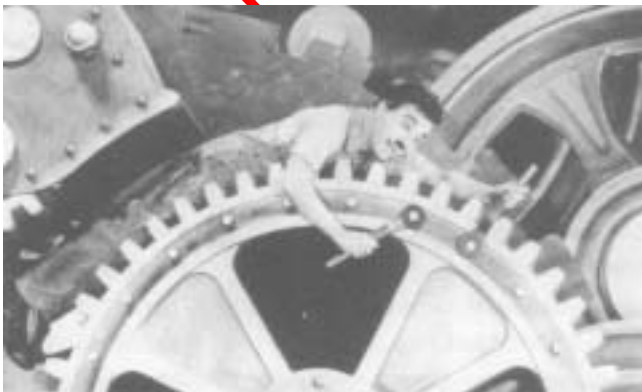


figura01_ Filme Tempos modernos, Continental, 1936.

Os desenvolvimentos técnico-científicos que se evidenciaram, sobretudo no período posterior à Segunda Guerra Mundial, fizeram com que as máquinas passassem dos primeiros autômatos que funcionavam em base estritamente de mecanismos de relógio a máquinas automáticas com receptores para mensagens externas. Essa revolução teve impactos profundos em todas as esferas da vida humana, desencadeando uma verdadeira crise que veio a eclodir com mais força, a partir dos anos sessenta. Nicolau Sevcenko¹, em seu livro “A corrida para o século XXI – no loop da montanha russa”, de 2001, afirma que,

“O que distinguiu particularmente o século XX, em comparação com qualquer outro período precedente, foi uma tendência contínua e acelerada de mudança tecnológica, com efeitos multiplicativos e revolucionários sobre praticamente todos os campos da experiência humana e em todos os âmbitos da vida no planeta. Esse surto de transformações constantes pode ser dividido em dois períodos básicos, intercalados pela irrupção e transcurso da Segunda Guerra Mundial. Na primeira dessas fases, prevaleceu um padrão industrial que representava o desdobramento das características introduzidas pela Revolução Científico-Tecnológica de fins do século XIX, [...]. A segunda fase, iniciada após a guerra, foi marcada pela intensificação das mudanças – imprimindo à base tecnológica um impacto revelado sobretudo pelo crescimento dos setores de serviços, comunicações e informações [...]” [SEVCENKO, 2002, p. 23-24]

Em finais da década de 1960, a sociedade industrial conhece uma nova fase de transformação. Os reflexos das várias crises energéticas, e, sobretudo, os conflitos sociais e as inquietudes acerca das condições de vida, marcam um momento de forte questionamento do modelo dominante e de seus valores constituídos. As consequências se estendem em direção a uma ampla reorientação do sistema de produção, a partir de uma transformação do sistema de consumo. Essas transformações foram também

¹ Nicolau Sevcenko [São Vicente, SP, 1952-], ex-professor da PUC-SP e da UNICAMP, atualmente ensina história da cultura na USP. Tem atuado como professor visitante na Universidade de Londres, e nas universidades de Georgetown e Illinois, [EUA]. É membro do *Centre for Latin American Cultural Studies* do King's College da Universidade de Londres, e um dos Editores do *The Journal of Latin American Cultural Studies*, publicado em Cambridge, [EUA]. In: SEVCENKO, N. **A corrida para o século XXI: No loop da montanha russa**. São Paulo: Cia. das Letras, 2002.

impulsionadas pela força de uma juventude que defendia valores sensoriais, sensuais e espirituais. O mercado se apropria de imagens e slogans que refletem esses valores proclamados pela juventude como estratégia para vender novos modos de vida através de seus produtos. Como coloca Sevcenko,

“A rebelião juvenil dos anos 60 – catalisada pela resistência obstinada à intervenção norte-americana no Vietnã e pelo repúdio à repressão da Primavera de Praga pelas tropas soviéticas – abriu um campo de representação cultural autônomo desvinculado da polarização da Guerra Fria. [...] as ditaduras da moda, do estilo e do consumo, todas baseadas numa multiplicidade crescente e opressiva de opções, substituíram a lógica dual da Guerra Fria, cujo ato final, assinalado sintomaticamente por um carnaval de imagens, se deu com a queda do muro de Berlim em 1989.”² [SEVCENKO, 2002, p. 85-88]

Constatar as repercussões da moderna industrialização no âmbito da arquitetura não parece, à primeira vista, tarefa muito difícil, pois se podem encontrar evidências de relações diretas e incontestáveis. Com o advento de máquinas como automóveis, trens e as respectivas infra-estruturas necessárias, a tipologia urbana, a tipologia das construções, foi sensivelmente alterada pelo emprego de novos materiais. No entanto, é muito mais delicado se propor um exercício semelhante quando se trata das *Tecnologias da Informação e Comunicação* [TICs]. Associados a uma grande expansão das redes de comunicação, os novos desenvolvimentos técnico-científicos impulsionaram um questionamento dos valores da sociedade informacional. As novas possibilidades de trocas de dados e deslocamento físico a nível global, impactaram a economia, os empregos, a cultura, produzindo, de certa maneira, uma universalização dos modos de vida, novas formas de exclusão, mas, sobretudo, novos modos de pensar e atuar. Atualmente, como afirma Marcelo Tramontano,

² Ibid., p. 85-88.

“O habitante das grandes cidades do mundo parece assemelhar-se, cada vez mais, aos seus congêneres de outros países, agrupando-se em formatos familiares parecidos, vestindo roupas de desenho semelhante, divertindo-se das mesmas maneiras, degustando os mesmos pratos, equipando suas casas com os mesmos eletrodomésticos, trabalhando em computadores pessoais que se utilizam dos mesmos programas, capazes de ler, em todo o mundo, as informações contidas em um mesmo disquete. Isso significa que, aparentemente impulsionada pela potencialização dos meios de comunicação de massa, uma enorme transformação de hábitos está em curso, minimizando, inclusive, a influência de culturas locais.” [TRAMONTANO, 1998, p. 214-115]

Nesse contexto, a grande revolução foi protagonizada pelas tecnologias da informação e comunicação. Essas tecnologias e seus desdobramentos, engajaram uma transformação do ambiente, afetando a forma como as pessoas se relacionam, e, em um sentido mais amplo, a percepção espaço-temporal. Segundo Pierre Lévy³,

“Os primeiros computadores [calculadoras programáveis capazes de armazenar os programas] surgiram na Inglaterra e nos Estados Unidos em 1945. Por muito tempo reservados aos militares para cálculos científicos, seu uso civil disseminou-se durante os anos 60. Já nessa época era previsível que o desempenho do hardware aumentaria constantemente. Mas que haveria um movimento geral de virtualização de informação e da comunicação, afetando profundamente os dados elementares da vida social, ninguém, com a exceção de alguns visionários, poderia prever naquele momento.” [LÉVY, 1997, p. 31]

Norbert Wiener⁴, na época professor de Matemática do *Massachusetts Institute of Technology* [M.I.T], discute, já em 1950, os impactos sociais das possibilidades de transmissão de mensagens e controle à distância, ou seja, a possibilidade de o

³ Pierre Lévy [1956-] é Filósofo e Professor do Departamento de Hipermídia da Universidade de Paris VIII. É também professor da Universidade de Ottawa, Canadá, e pensador dos movimentos da tecnociência na atualidade. Tem formação em História das Ciências, Sociologia e Filosofia com uma experiência técnica na realização de sistemas de informação inteligentes, participou dos trabalhos da missão para a "Universidade da França" sob a responsabilidade de Michel Serres. In: LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1999. (Coleção TRANS)

⁴ Norbert Wiener [1894-1963], nasceu nos Estados Unidos, em 1894 e faleceu em Estocolmo, em 1963. Criador do termo “cibernética”, consagrou sua vida à pesquisa e ao ensino da matemática e disciplinas conexas. Foi professor de Matemática do *Massachusetts Institute of Technology* [M.I.T].

indivíduo, enquanto informação, estar virtualmente existido e atuado para além dos limites do corpo físico através dos meios de comunicação. No capítulo “A organização como mensagem”, de “Cibernética e Sociedade”, originalmente publicado em 1950, Wiener tece um raciocínio baseado na metáfora em que o organismo é visto como mensagem. Apresenta possibilidades como fazer viajar uma pessoa por telégrafo, ou *um arquiteto na Europa coordenar uma obra nos Estados Unidos*⁵, tentando fazer compreender que a importância do transporte de informação é comparativamente muito maior que a do mero transporte físico. O professor conclui com a seguinte colocação,

“Referi tais coisas não porquê deseje escrever uma história de ficção científica acerca da possibilidade de telegrafar um homem, mas porquê esta pode ajudar-nos a entender que a idéia fundamental da comunicação é a transmissão de mensagens, e que a transmissão corpórea de matéria e de mensagens é apenas uma das maneiras concebíveis de atingir esse fim.” [WIENER, 1954, p. 103]

Mas, nem mesmo as reflexões mais visionárias dos anos 1940 e 1950 acerca dos desdobramentos das tecnologias da informação e comunicação, foram capazes de prever essa força propulsora da virtualização que impulsiona a sociedade atual, impactando a vida humana em todas as esferas. Segundo Anja Pratschke⁶,

“Em meados dos anos 1940, quando surgiram os primeiros computadores, era francamente impossível prever quais seriam seus usos futuros. Apenas cinco décadas mais tarde, o computador deixou de ser a máquina destinada unicamente a resolver cálculos para tornar-se, inclusive, um meio de comunicação poderoso, possibilitando interação, imersão, e, a partir das suas capacidades, gerar reflexões sobre o papel do corpo, sobre a questão da presença, e sobre a própria definição de espaço”. [PRATSCHKE, 2002, p.19]

⁵ “Para compreender a importância maior do transporte de informação comparativamente ao mero transporte físico, suponhamos um arquiteto na Europa superintendendo a construção de um edifício nos Estados Unidos. [...] Em tais condições, mesmo sem transmitir ou receber quaisquer utilidades materiais, o arquiteto pode desempenhar papel ativo na construção do edifício. [...] Em resumo, a transmissão corporal do arquiteto e seus documentos pode ser substituída, de maneira muito eficaz, pela transmissão de comunicações por mensagem, que não acarreta a movimentação de uma só partícula de matéria de uma extremidade da linha a outra.” [WIENER, 1954, p.96-97].

⁶ Anja Pratschke é professora do departamento de Arquitetura Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, onde coordena a linha de pesquisa sobre Virtualidade do Nomads.USP - Núcleo de Estudos sobre Habitação e Modos de Vida da Universidade de São Paulo.

Assim, após a passagem de uma sociedade da mecanização - que teve como protagonistas na arquitetura do começo do século XX os artífices do movimento modernista - a uma sociedade informacional, coloca-se uma importante questão para a arquitetura: qual o seu papel na construção do espaço para essa nova sociedade?

01.2_ Em direção a uma razão complexa

“Eram professores, mas o que ensinavam não eram princípios, e sim idéias humanas. Não queriam encontrar uma verdade absoluta, mas sim, aprimorar o homem. Segundo eles, todos os princípios, todas as verdades, são relativos. ‘O homem é a medida de todas as coisas’. Eram eles os famosos professores de ‘sabedoria’, os sofistas’ da Grécia antiga.” [PIRSIG, 1984, p.353]

Pretende-se aqui, traçar um panorama da revolução desencadeada a partir dos anos 1940, que irrompe como crise nos anos 1960. Uma revolução que culmina com o advento da virtualidade, da complexidade, e seus impactos nos modos de pensar e conceber espaços em arquitetura. Assim, desenvolve-se aqui uma reflexão acerca da racionalidade, onde se entrecruzam ciências, filosofia, sociologia, tecnologia, economia, como atores de uma peça que culmina com a possibilidade de uma “razão complexa”. O interesse aqui está em conhecer os caminhos percorridos pelo pensamento ocidental no que se refere à construção de concepções e críticas em torno da razão e do pensamento racional no âmbito da modernidade – considerando especialmente o

⁷ “Fato de história: a sofística é de início esse movimento de pensamento que, na aurora pré-socrática da filosofia, seduziu e escandalizou a Grécia inteira. Hegel qualifica os primeiros sofistas, na Atenas de Péricles, de ‘Mestras de Grécia’: ao invés de meditar sobre o ser como os eleatas, ou sobre a natureza como os físicos da Jônia, eles escolheram ser educadores profissionais, estrangeiros itinerantes que comerciavam sua sabedoria, sua cultura, suas competências, como os heteras, seus charmes. Mas são também homens de poder, que sabem como persuadir juizes, comover uma assembléia, executar bem uma embaixada, dar suas leis a uma cidade nova, formar para a democracia, em suma, fazer obra política. Essa dupla mestria tem sua única origem na mestria da linguagem, sob todas suas formas, da lingüística (morfologia, gramática, sinonímia) à retórica (estudo dos tropos, das sonoridades, da pertinência do discurso e de suas partes).” [CASSIN, 1990]. Ver: CASSIN, B. Ensaio Sofísticos. Tradução de Ana Lúcia de Oliveira e Lúcia Cláudia Leão; transliteração do grego e revisão técnica e filosófica de Maura Iglesias. São Paulo: Siciliano, 1990. p.7

pensamento da Escola de Frankfurt⁸ -, com o objetivo de compreender suas influências à proposição de uma razão complexa – dentro do pensamento complexo - nomeadamente por Edgar Morin.

O que pode ser entendido como razão? A palavra de origem – *ratio*⁹ – do Latim, significa cálculo. Para Immanuel Kant¹⁰,

“Se o entendimento é uma faculdade da unidade dos fenômenos mediante regras, a razão é a faculdade da unidade das regras do entendimento sob os princípios. Portanto, ela jamais se refere imediatamente à experiência ou a qualquer objeto, mas ao entendimento, para dar aos seus múltiplos conhecimentos unidade *a priori* mediante conceitos, a qual pode denominar-se unidade da razão e é de natureza completamente diferente da que pode ser produzida pelo conhecimento.” [KANT, 1996, p.234]

Edgar Morin¹¹, chama *razão*, a “um método de conhecimento baseado no cálculo e na lógica [...] empregado para resolver problemas postos ao espírito, em função de dados que caracterizam uma situação ou um fenômeno” [MORIN, 1982, p. 205]. Dentro das definições que considera importante propor antes de defender uma razão aberta, Morin coloca ainda a *racionalidade* como “o estabelecimento de uma adequação entre uma coerência lógica [descritiva, explicativa] e uma realidade empírica” [MORIN, loc. cit.]. O

⁸ Pode-se dizer que a história da Escola de Frankfurt – na qual se destacam, entre outros pensadores, Theodor Adorno, Max Horkheimer, Herbert Marcuse e Walter Benjamin, – têm início com a fundação do Instituto de pesquisa Social de Frankfurt, dirigido por Carl Grünberg até 1917. Grünberg fundou em 1911 a publicação *Arquivo da História do Socialismo e do Movimento Operário* em cujo primeiro número salienta a necessidade de não se estabelecer privilégio especial para esta ou aquela concepção, orientação científica ou opinião de partido, estando convencido de que qualquer unidade de pontos de vista entre os colaboradores prejudicaria os fins críticos e intelectuais do grupo. A face da modernidade – enquanto a crise, porque é reflexão - constitui uma condição da própria constituição da *razão*. É essa face que nos interessa no presente trabalho, a dessa modernidade que engloba a crítica e a denúncia de uma sociedade desencantada, de uma *razão desencantada*.

⁹ Segundo o Dicionário Eletrônico Houaiss /Uol: **razão**, s.f. do latim *ratio*, *ônus*’ cálculo, conta, registro; som, medida, proporção; interesse, empenho; causa; disposição, projeto; método; modo de fazer; sistema; doutrina; inteligência; siso etc. Disponível em: <<http://houaiss.uol.com.br>>. Acesso em: 02 mar. 2005.

¹⁰ Immanuel Kant [1724-1804]. Filósofo nascido em Königsberg, na Prússia, onde estudou e lecionou posteriormente na Universidade de Königsberg, sendo membro da Academia Real das Ciências de Berlim. Disponível em: <<http://www.biografiasyvidas.com/biografia/k/kant.htm>>. Acesso em: 17 jan. 2005.

¹¹ Edgar Morin nasceu em Paris, França, em 8 de julho de 1921. Licenciado em História, Geografia e Direito, foi diretor das revistas *Arguments* e *Communications*, entre 1956 e 1962. É diretor de pesquisa emérito do CNRS - *Centre National des Recherches Scientifiques*-, onde atuou de 1950 a 1989; co-diretor do Centro de Estudos Transdisciplinares da *École des Hautes études en Sciences Sociales*, entre 1973 e 1989, é presidente atual da *Association pour la Pensée Complexe*. In: PETRAGLIA, I. C. **Edgar Morin: A educação e a Complexidade do Ser e do Saber**. Petrópolis: Editora Vozes, 1995.

pensador define ainda o movimento de *racionalização* como “a construção de uma visão coerente, totalizante do universo, a partir de dados parciais, de uma visão parcial ou de um princípio único” [MORIN, loc. cit.].

Por muito tempo, a separação entre observador e observação foi essencial ao conhecimento, pelo homem, dos fenômenos – objetos de conhecimento. A idéia de determinismo absoluto constitui-se como uma idéia consolidada no âmago do pensamento científico clássico. Segundo Morin, “Descartes formulou este Paradigma mestre do Ocidente, ao separar o sujeito pensante (*ego cogitans*), e a coisa extensa (*res extensa*), quer dizer, filosofia e ciência, e ao colocar como princípio de verdade as idéias <<claras e distintas>>, ou seja, o próprio pensamento disjuntivo” [Morin, 1990, p.16]. Segundo Ferdinand Alquié,

“[...] a obra de Descartes parece toda ela inspirada por uma tripla preocupação: substituir a ciência incerta da Idade Média por uma ciência cuja certeza esteja igual à da matemática, tirar dessa ciência as aplicações práticas que, segundo o célebre ‘Discurso do Método’, tornarão os homens ‘em senhores possuidores da natureza’, situar enfim, a dita ciência relativamente ao Ser, dando assim a solução ao conflito que, nessa época, opõe ciência e religião.” [ALQUIÉ, 1987, p.16]

Esse conhecimento científico objetivo implicava na eliminação do indivíduo e da subjetividade: era essencial ao conhecimento científico, *separar para conhecer*. A lógica aparece como artifício para eliminar a contradição, baseada nos princípios aristotélicos¹²

¹² “ [...] o conjunto das obras de Aristóteles – o *Corpus aristotelicum* – remonta a Andrônico de Rodes, que dirigiu a escola peripatética no séc. I a. C. O conteúdo do *Corpus aristotelicum* apresenta uma distribuição sistemática: Primeiro, os tratados de lógica cujo conjunto recebeu o nome de *Organon* – já que para Aristóteles a lógica não seria uma parte integrante da ciência e da filosofia, mas apenas um instrumento (*organon*) que elas utilizam em sua construção. O *Organon* inclui: as *Categorias*, que estudam os elementos do discurso, os termos da linguagem; *Sobre a Interpretação*, que trata do juízo e da proposição; os *Análíticos (Primeiros e Segundos)*, que se ocupam do raciocínio formal (*silogismo*) e da demonstração científica; os *Tópicos*, que expõe um método de demonstração geral, aplicável a todos os setores, tanto nas discussões práticas quanto no campo científico; *Dos Argumentos Sofísticos*, que completam os *Tópicos* e investigam os tipos principais de argumentos capciosos.” [FLORIDO, J. (Org.), 2004, p.10-11] Ver: ARISTÓTELES. *Organon*. Tradução e notas de Pinharanda Gomes. São Paulo: Editora Nova Cultural, 2004. p.79-140. (Os Pensadores, Aristóteles).

da *identidade*, da *não-contradição* e do *terceiro excluído*. Segundo os pensadores da Escola de Frankfurt, Theodor Adorno¹³ e Max Horkheimer¹⁴,

“Os conceitos filosóficos com os quais Platão e Aristóteles expõem o mundo, pela pretensão à validade universal, elevaram as relações por eles fundamentadas ao status de realidade verdadeira. Esses conceitos provêm, como se lê em Vico¹⁵, do mercado de Atenas. Eles espelham, com a mesma pureza, as leis da física, a igualdade dos cidadãos de pleno direito e a inferioridade das mulheres, crianças e escravos. A própria linguagem conferiu ao dito, as relações de dominação, universalidade [...]” [ADORNO-HORKHEIMER, 1996, p. 39]

As reflexões de Adorno e Horkheimer apontam para o fato de que, elevadas à categoria de realidade verdadeira pela pretensão à validade universal, os conceitos desenvolvidos por Platão e Aristóteles podem ser utilizados como ferramentas para legitimar a dominação. No entanto, nos séculos XVI e XVII, o desenvolvimento da ciência ocidental, constituiu uma procura de racionalidade, podendo também ser observado como uma ruptura com a racionalização aristotélico-escolástica através da afirmação da superioridade da experiência em relação à lógica. Contudo, o racionalismo não pode ser considerado ao longo da história a principal força propulsora dos desenvolvimentos das sociedades humanas, pois a ciência progrediu sempre, no centro do conflito entre empirismo e racionalismo onde, como afirma Morin, “[...] o primado dado à experiência desfaz as teorias racionalistas, mas onde a cada nova desracionalização sucede um esforço novo de inteligibilidade, que provoca uma nova tentativa de re-racionalização” [MORIN, 1982, p.206].

¹³ Theodor Wiesengrund-Adorno [1903-1969]. Nascido em Frankfurt onde se graduou em filosofia, estudou composição musical em Viena. Em 1933 com a tomada do poder pelos nazistas, refugiou-se na Inglaterra transferindo-se em 1938 para os estados Unidos. Em 1950 regressa a Frankfurt onde pode reorganizar o Instituto de Pesquisa Social de Frankfurt, vindo a falecer em 1969 aos 66 anos. Disponível em: <<http://www.biografiasyvidas.com/biografia/a/adorno.htm>>. Acesso em: 17 jan. 2005>.

¹⁴ Max Horkheimer.[1895-1973] Filósofo e sociólogo alemão, nasceu em Stuttgart. Estudou filosofia, psicologia e economia nas universidades de Munich, Friburgo e Frankfurt. Foi nomeado, em Frankfurt, professor de Filosofia Social e diretor do *Institut für Sozialforschung*. Em 1933 emigrou para Paris. Em 1941 instalou-se em Los Angeles. Em Nova Iorque dedicou-se a uma série de investigações sobre os preconceitos raciais. Foi um dos representantes da Escola de Frankfurt. Disponível em: <<http://www.biografiasyvidas.com/biografia/h/horkheimer.htm>>. Acesso em: 17 jan. 2005>.

¹⁵ VICO *apud*. ADORNO [ADORNO-HORKHEIMER, 1996, p. 39].

Adorno e Horkheimer, em “Conceito de Iluminismo” [ADORNO, HORKHEIMER, 1996, p. 17], consideram que o iluminismo¹⁶, que tinha como finalidade libertar os homens do medo, tornando-os soberanos, liberando o mundo da magia e do mito [admitindo-se que essa finalidade poderia ser atingida por meio da ciência e da tecnologia], acaba fazendo o homem vítima de uma nova ilusão: o progresso da dominação técnica. É a partir do desenvolvimento das técnicas e de uma certa visão racionalista do mundo que se desenvolvem ideologias e processos racionalizadores, ou seja, os desenvolvimentos econômicos-tecnoburocráticos das sociedades ocidentais que caminham no sentido da instituição de uma racionalização instrumental que elimina a inquisição sobre os fins. Nesse contexto, o indivíduo deixa de ser o sujeito da razão, tornando-se natural explicar o mundo a partir de interesses econômicos, ou seja, eficiência e lucro viabilizam a realização da racionalidade social.

Assim, as primeiras tentativas de se racionalizar a produção nas fábricas constituíram decomposições puramente mecânicas de ações eficazes. No entanto, essa visão e os procedimentos a ela correspondentes, acabaram por conduzir a uma diminuição do rendimento na linha de produção e, conseqüentemente, dos lucros dos industriais. A técnica, advinda da aplicação e experimentação científicas, torna-se, nesse contexto, um processo de manipulação que atua sobre a natureza e, ainda, sobre a sociedade.

“[...]por toda parte onde se esbate ou se dissolve a idéia humanista [tornando-se cada vez mais frágil], por toda parte onde se retira o fermento crítico, a racionalização fechada devora a razão. Os homens deixam de ser concebidos como indivíduos livres ou sujeitos. Devem obedecer à aparente racionalidade [do estado, a burocracia, a indústria].” [MORIN, 1982, p. 208]

Na arquitetura, o Movimento Moderno incorporava esses ideais de progresso e eficiência, desconsiderando sumariamente a individualidade e expressando um deslumbramento com os desenvolvimentos tecnológicos da sociedade industrial do início

¹⁶ **Iluminismo:** movimento intelectual do sXVIII, caracterizado pela centralidade da ciência e da racionalidade crítica no questionamento filosófico, o que implica recusa a todas as formas de dogmatismo, especialmente o das doutrinas políticas e religiosas tradicionais; Filosofia das Luzes, Ilustração, Esclarecimento, Século das Luzes.

do século XX. Esse ideal de racionalização incorporado era expresso no modo de pensar e fazer da Arquitetura Moderna. O paradoxo supremo do arquiteto Mies Van der Rohe, “less is more”, expressa com clareza o pensamento dos arquitetos modernos mais ortodoxos. Como afirma Robert Venturi,

“Arquitetos modernos ortodoxos tenderam a reconhecer a complexidade de maneira insuficiente e inconsistente. Em sua tentativa de romper com tradições e começar tudo novamente, eles idealizaram o primitivo e o elementar a custa do diverso e do sofisticado. Como participantes em um movimento revolucionário, eles aclamaram a novidade das funções modernas, ignorando suas complicações. No papel de reformadores, eles, de maneira puritana, advogaram a separação e exclusão de elementos, mais que a inclusão de vários requerimentos e justaposições.”¹⁷ [VENTURI, 1977, p.16 - tradução nossa]

A racionalização do processo arquitetônico, ligada à busca pelos que exercem a dominação de rendimento e eficiência, conduziu a uma crise, onde a razão instrumental, segundo Herbert Marcuse¹⁸, impõe sua concepção unidimensional. Essa crítica, patente nos trabalhos dos pensadores da Escola de Frankfurt, constitui a denúncia de uma racionalização que se tornou ditatorial e totalitária. Jürgen Habermas¹⁹ acredita que,

“Por este meio, as formas tradicionais sujeitam-se cada vez mais às condições da racionalidade instrumental ou estratégica: a organização do trabalho e do tráfico econômico, a rede de transportes, de notícias e da comunicação, as instituições do direito privado e, partindo da administração das finanças, a

¹⁷ **Original em inglês:** “Orthodox Modern architects have tended to recognize complexity insufficiently or inconsistently. In their attempt to break with tradition and start all over again, they idealized the primitive and elementary at the expense of the diverse and the sophisticated. As participants in the revolutionary movement, they acclaimed the newness of modern functions, ignoring their complications. In their role as reformers, they puritanically advocated the separation and exclusion of elements, rather than the inclusion of various requirements and their juxtapositions.”

¹⁸ Herbert Marcuse [1898-1979]. Filósofo de reconhecida reavaliação, nascido na Alemanha e radicado nos Estados Unidos. Pensador colaborador da Revista de Pesquisa Social, integrante da Escola de Frankfurt. Autor de, entre outros, Eros e civilização e O Homem unidimensional (ou A Ideologia da Sociedade Industrial). Disponível em: <<http://www.biografiasyvidas.com/biografia/m/marcuse.htm>>. Acesso em: 17 jan. 2005>.

¹⁹ Jürgen Habermas Sociólogo e filósofo nascido em Düsseldorf, Alemanha, em 1929, foi um dos principais representantes de chamada «segunda geração» da Escola de Frankfurt. Entre 1955 e 1959 trabalhou no Instituto de Investigação Social. Lecionou filosofia em Heidelberg e sociologia em Frankfurt, dirigindo ainda o Instituto Max Planck de Starnberg entre 1971 e 1980. Disponível em: <<http://www.biografiasyvidas.com/biografia/h/habermas.htm>>. Acesso em: 17 jan. 2005>.

burocracia estatal. Surge, deste modo, a infra-estrutura de uma sociedade sob a coação à modernização.” [HABERMAS, 1968, p.65]

A postura crítica dos pensadores da Escola de Frankfurt caracteriza uma crise que constitui o germe de um novo modo de pensar, um novo modo de conhecer e construir a realidade. Essa crise impulsiona novos questionamentos e a busca de novas alternativas à racionalidade instrumental.

Morin [MORIN, 1982] coloca que o advento da desordem [acaso] nas ciências físicas, o levantamento de questões cruciais no campo da antropossociologia, produzindo indagações acerca de como o homem pode ser seu próprio objeto de estudo, ou da viabilidade da imparcialidade por parte de um observador que faz parte de uma sociedade particular, somado à conseqüente irrupção do problema do sujeito observador-conceptor nas ciências humanas, trazem à tona o estado de uma racionalidade limitada. Assim a racionalidade da ciência e da técnica é também vista como instrumento de dominação. Como afirma Herbert Marcuse,

“[...] a ciência, em virtude do seu próprio método e de seus conceitos, projetou e promoveu um universo no qual a dominação da natureza permaneceu ligada à dominação do homem – uma ligação que tende a ser fatal para esse universo em seu todo [...]” [MARCUSE, 1967. p.160]

No entanto a crença na possibilidade de uma transformação fica evidente nas colocações de Marcuse que chega a assinalar os caminhos para uma transformação, onde a contradição poderia ser incorporada. Marcuse acredita que uma

“[...] mudança na direção do progresso, que conseguisse romper essa ligação fatal, também afetaria a própria estrutura da ciência – o projeto científico. Suas hipóteses, sem perder seu caráter racional, se desenvolveriam num contexto experimental essencialmente diferente [o de um mundo apaziguado]; conseqüentemente, a ciência chegaria a conceitos de natureza essencialmente diferente e estabeleceria fatos essencialmente diferentes.” [MARCUSE, 1967. p.160]

Essa crença numa mudança de direção do pensamento científico que influenciaria a própria estrutura da ciência sem excluir seu caráter racional, encontra desdobramentos no pensamento de Edgar Morin, em seu livro “Ciência com consciência”, de 1982, tenta construir uma reflexão em direção a um conhecimento capaz de compreender-se a si próprio, considerando a possibilidade de uma evolução da razão em direção do que chama uma “razão complexa.”²⁰ Essa revolução paradigmática, segundo Morin, “realiza-se no *Arché*-nível da computação/cogitação e no *Arche*-nível da cultura/sociedade”, transformando as nossas próprias regras de transformação.”²¹ [MORIN, 2002, p. 287]

A partir das colocações e críticas à razão instrumental, nomeadamente pela Escola de Frankfurt, abriu-se caminho para a construção, a proposição de uma razão que, em oposição a uma razão desgastada por uma racionalidade da dominação, fosse capaz de reconhecer e dialogar com o irracional ao invés de rejeitar.

“No caminho que vai da mitologia à logística, o pensar perdeu o elemento da reflexão sobre si e hoje a maquinaria estropeia os homens mesmo quando os alimenta. Mas, na figura da máquina, a razão alienada move-se para uma sociedade que reconcilia o pensar, firmado tanto no seu aparato material como no intelectual, como o vivente liberado, e o refere à própria sociedade enquanto seu sujeito real”. [ADORNO-HORKHEIMER, 1996, p.56]

Essa razão encontra sentido dentro de um pensamento complexo, um pensamento do diálogo, aparecendo como uma possibilidade para a racionalização da dominação. Essa razão complexa que tem em Edgar Morin, um porta-voz, deve ser capaz de reconhecer a complexidade das relações fundamentais entre sujeito-objeto, ordem-desordem, reconhecendo em si mesma a incerteza, a indefinição, uma razão aberta.

²⁰ “A razão fechada era simplificadora. Não podia enfrentar a complexidade da relação sujeito-objeto, ordem-desordem. A razão complexa pode reconhecer estas relações fundamentais.” Ver: MORIN, E. *Ciência com Consciência*. Tradução Maria Gabriela de Bragança. Mem Martins: Publicações Europa-América, 1982. p. 214.

²¹ MORIN, E. *O Método 4. As idéias – habitat, vida, costumes, organização*. Tradução de Juremir Machado da Silva. Porto Alegre: Sulina, 2002. p. 287]

“A razão complexa já não concebe em oposição absoluta, mas em oposição relativa, isto é, também em complementaridade, em comunicação, em trocas, os termos até ali antinômicos: inteligência e afetividade; razão e desrazão. Homo já não é apenas sapiens, mas sapiens-demens”. [MORIN, 1982, p. 214]

A Razão complexa, na medida em que propõe a inclusão do sujeito observador como fundamental ao processo de conhecimento, de contato com o mundo dos fenômenos, resgata essência do pensamento sofista, banida por séculos da história do pensamento ocidental. Bárbara Cassin²² relata o banimento:

“A primeira sofística perdeu a guerra filosófica: Platão e Aristóteles reduziram-na ao *psêudos*, não-ser, falso, falsificação, e a relegaram ao estatuto de má retórica, vazia de sentido. Expulsão bem sucedida: a segunda sofística pertencerá então não ao corpus dos filósofos, mas ao dos oradores: se quase não se hesita mais em lhe conceder apenas uma existência real, isolável, é necessário constatar que a importância que lhe atribuímos é sempre somente histórica e literária.” [CASSIN, 1990, P.13]

Para os sofistas da Grécia antiga, o homem, o sujeito da observação, era a medida de todas as coisas. Esses gregos construíram um pensamento que era capaz de se relacionar com o mundo dos fenômenos abrigando a contradição, a incerteza, o relativismo, incluindo o observador na observação. Bárbara Cassin considera que,

“Para fazer justiça a seu ‘relativismo’, é preciso sem dúvida compreender que o homem é medida [...] também no sentido das palavras e das frases: a cada um sua significação. Não há nada de deplorável no fato de que, se digo uma coisa, vocês entendam outra; é isso mesmo que nos permite entrar em acordo.” [CASSIN, 1990, P.279-280]

O resgate desse pensamento surge em um contexto em que, questões levantadas no âmago do pensamento científico encaminham para uma revisão do pensamento racional.

²² Bárbara Cassin, nascida em 1929, é Filóloga e filósofa, é diretora do CNRS [Centre National de la Recherche Scientifique] e co-diretora da coleção L'Ordre Philosophique das Editions du Seuil. Especialista em antiguidade clássica, e também em sua relação com a modernidade, ela procura compreender as relações entre filosofia, desde os primeiros escritos pré socráticos de ontologia e outros, como a sofística, a retórica, a literatura.

Essas questões referem-se, sobretudo, a uma necessidade de repensar a relação entre sujeitos e objetos do conhecimento científico. Segundo Morin,

“Trata-se, hoje, diante da deflagração das mitologias e das racionalizações, de salvaguardar a racionalidade como atitude crítica e vontade de controle lógico, mas acrescentando-lhe a autocrítica e o reconhecimento dos limites da lógica”²³ [MORIN, 1982, P. 214].

As propostas convergem para o fato de que um novo sujeito observador nas ciências, deve aprender a agir no limite em que aparecem a imprecisão e a ambigüidade. Esse novo observador precisa compreender a complexidade para não mutilar o objeto pela própria natureza da sua observação. Deve ter consciência de que, ao observar, interferem nesse ato, história, contexto, cultura: o olhar do observador, modifica o objeto, decompõe para reconstruir, reconstrói para compreender, recria.

01.3_ A emergência de um novo paradigma nas ciências: as bases da complexidade

“O princípio de simplificação, que animou as ciências naturais, conduziu às mais admiráveis descobertas, mas são as mesmas descobertas que, finalmente, hoje arruinam a nossa visão simplificadora.” [MORIN, 1982. p. 34]

Foram os próprios desenvolvimentos científicos do século XX que acabaram por produzir uma revolução no pensamento científico, mostrando que a ciência não resume em si a verdade absoluta, a certeza, estando o universo submetido a flutuações e perturbações.

Uma ocorrência histórica assinala o começo de uma preocupação em questionar as ambições de um pensamento científico reducionista: o conceito de “holismo”²⁴, como

²³ MORIN, E. **Ciência com Consciência**. Tradução Maria Gabriela de Bragança. Mem Martins: Publicações Europa-América, 1982. p. 214.

²⁴ Holismo [Dicionário Houaiss]: s. m. Abordagem, no campo das ciências humanas e naturais, que prioriza o entendimento integral dos fenômenos, em oposição ao procedimento analítico em que seus componentes são tomados isoladamente [Por ex., a abordagem sociológica que parte da sociedade global e não do indivíduo.] Etimologia:

proposto por Jan Smuts²⁵ em 1926. O holismo procura a explicação para os fenômenos ao nível da totalidade, e se opõe ao paradigma reducionista, que procura a explicação ao nível dos elementos base. Alguns anos mais tarde, Albert Einstein, apesar de ter introduzido a problemática da relatividade do tempo, com sua obra, não chegou a considerar um universo regido pela incerteza e pelo acaso. Nesse sentido, Norbert Wiener ressalta que,

“Como Newton, Einstein ainda fala, fundamentalmente, em termos de uma dinâmica absolutamente rígida, sem introduzir a idéia de probabilidade. A obra de Gibbs, por outro lado, é probabilística desde o seu mesmo princípio; no entanto, as direções de ambas as obras representam uma mudança no ponto de vista da Física: o mundo conforme existe realmente é substituído, de uma outra maneira, pelo mundo conforme seja observado [...]”. [WIENER, 1950, 1954, p. 20].

A década de 1940 aparece como momento chave, na história recente da ciência, da emergência de um novo paradigma – o paradigma da complexidade. Novas propostas que germinaram num momento em que o mundo era sacudido pelos impactos da Segunda Guerra Mundial, atingiram as bases de um pensamento científico reducionista, consolidadas durante séculos. Edward Ploman, vice-reitor da *United Nations University* em Tóquio, considera o ano de 1947 como um ano chave nesse processo:

“Numa perspectiva histórica, algumas análises concordam que existe uma longa tradição no pensamento científico ocidental envolvidas com a exploração dos sistemas complexos. Contudo, em termos de desenvolvimentos recentes e imediatamente mais relevantes, o conceito de complexidade parece ter sido usado pela primeira vez na literatura científica formal em 1947 em 1947, por Warren Weaver em um famoso artigo intitulado “Ciência e

elemento de composição antepositivo, do gr. *hólos, é, on* 'total, completo, inteiro'; ocorre já em vocábulos formados no próprio gr., como *holocausto* (*holókauston*) e *holocnemo* (*holóknēmos*), já em vários outros cultismos do séc. XIX em diante, como *holicismo*, *holista*, *holoblástico*, *holocaína*, *holocéfalo*, *holodisco*, *holófago*, *holoftalmo*, *holofonia*, *holofote*, *holografia*, *holopatia*, entre quase duas centenas de derivações e composições com este antepositivo.

²⁵ Jan Christian Smuts [1870-1950], pensador e estadista sul-americano, criou o termo "holística" em 1926, no livro "Holism and Evolution", onde busca explicar a força que originou todo o Universo e Cosmos e a relação com as suas partes. O termo "Holismo" vem do terno grego "holos", significando "o todo". Disponível em: <<http://www.holos.com.br/holos/artigos/holistica.htm>>. Acesso em: 05 jan. 2005.

Complexidade”. (American Scientist).”.²⁶ [PLOMAN, 1985, P.13, tradução nossa]

As teorias que desencadeiam uma revolução paradigmática capaz de confluir para um *pensar complexo*, emergiram, assim, em princípios dos anos 1940 e têm, desde então, interagido mutuamente, fertilizando-se. A *Teoria Matemática da Comunicação*, proposta por Claude Shannon, em 1948, que apresenta um universo em que coexistem ordem [redundância] e desordem [ruído], e onde, do diálogo entre essas naturezas deriva alguma coisa nova, a informação em si mesma, que se torna então instrumento organizador de uma *máquina cibernética*; a *Cibernética*, que trata da questão da questão do controle no animal e na máquina, colocando a idéia de *feedback*, introduzida pelo matemático Norbert Wiener, em 1948, rompendo com a idéia de causalidade e introduzindo a idéia de *loop* casual, um mecanismo regulador natural que torna o *sistema* autônomo; A *Teoria dos Sistemas*, que proposta nos anos 1940 pelo biólogo Ludwig Von Bertalanffy, e constitui o estudo transdisciplinar da organização abstrata de fenômenos, independente da substância, tipo, ou escala espacial ou temporal de existência.

Teoria Matemática da Informação e Comunicação

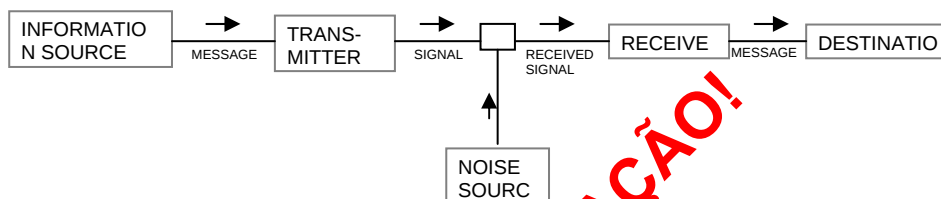
A “Teoria Matemática da Informação e Comunicação” de Claude Shannon²⁷ de 1948 é recorrentemente considerada como uma contribuição de referência. Originalmente, esta teoria se referia à transmissão técnica de mensagens, mas estimulou idéias em biologia,

²⁶ **Original em inglês:** “In a historical perspective, some analysts maintain that there is a long tradition in Western scientific thought concerned with the exploration of complex systems. However, in terms of recent and more immediately relevant developments, the concept of complexity seems to have been used for the first time in formal scientific literature in 1947, by Warren Weaver in a famous article entitled “Science and Complexity” (American Scientist).”

²⁷ Claude Elwood Shannon [1916-2001], nasceu em Petoskey, Michigan. Graduou-se em pela Michigan University em Engenharia Elétrica e Matemáticas. Sua tese de doutorado em matemáticas desenvolvida no MIT versava sobre a aplicação da álgebra ‘booleana’ na análise de dados [*An Algebra for Theoretical Genetics*]. Como pesquisador do MIT, participou do desenvolvimento dos primeiros computadores, juntamente com Vannevar Bush, cujo projeto, ‘Memex’ foi considerado um precursor da Internet. Seu principal trabalho aparece em 1948, quando apresenta sua Teoria Matemática da Informação e Comunicação, considerado por muitos, “a carta magna da era da informação” [*A Mathematical Theory of Communication*], *Bell System Technical Journal*, Vol. 27, julho y outubro 1948, págs. 379-423 y 623-656]. Esse trabalho, revisto um ano mais tarde com a colaboração de Warren Weaver, deu origem ao famoso “*The Mathematical Theory of Communication*”, publicado pela Illinois University. Disponível em: <<http://www.infoamerica.org/teoria/shannon1.htm>>. Acesso em: 05 jan. 2005.

lingüística, teoria da probabilidade, psicologia, nas artes, ciência da computação, e sociologia.

“A idéia básica da teoria da comunicação é que a informação pode ser tratada em grande medida, como uma quantidade física assim como massa ou energia. O sistema indicado na fig.1:



é aproximadamente análogo ao sistema de transporte.”²⁸
 [SHANNON, 1993, p.190, tradução nossa, adaptação da citação com a figura referida nossa]

Em um âmbito mais geral no que se refere ao próprio discurso científico, a teoria de Shannon, constituiu conexões íntimas com as teorias da termodinâmica e da entropia. Os teoremas da Teoria da Informação e Comunicação têm, em versões ampliadas, sido aplicados a teorias de sistemas organizados e de evolução, sendo usados como conceitos centrais na análise da complexidade de sistemas. Essa teoria não foi anunciada como uma ciência nova, de caráter universal. No entanto, seus desdobramentos verificados nos trabalhos de diversos estudiosos, tem constituído uma verdadeira revolução do pensamento nas mais diversas áreas do conhecimento. Segundo teorizou Shannon,

“Uma fonte de informação produz uma mensagem a qual consiste de uma seqüência de escolhas, por exemplo, de letras de um texto impresso ou as palavras elementares ou sons da fala. Nesse caso, [...] a quantidade de informação produzida por segundo ou por símbolo pode ser calculada.”²⁹ [SHANNON, 1993, p.191, tradução nossa]

²⁸ **Original em inglês:** “A basic Idea in communication theory is that information can be treated very much like a physical quantity such as mass or energy. The system in Fig.1 is roughly analogous to a transportation system;”

²⁹ **Original em inglês:** “An information source produces a message which consists of a sequence of choices, for example, the letters of printed text or the elementary Word or sounds of speech. In these case, [...] the amount of information produced per second or per symbol can be calculated.”

O uso dos princípios referentes à quantidade de informação dessa teoria, pelo biólogo francês Henri Atlan, constitui uma das aplicações mais relevantes da Teoria Matemática da Comunicação de Claude Shannon.

O que transparece na pioneira descrição de conceitos fundamentais para a moderna descrição do ser vivo de Atlan, é a proposição de uma analogia entre complexidade e informação, levantando a questão da **complexidade pelo ruído** e constituindo um dos mais importantes exemplos dos possíveis desdobramentos da Teoria da Comunicação.

“Num sistema hierarquizado em diferentes níveis de generalidade, o princípio de complexidade pelo ruído exprime que um aumento da informação [complexidade] é observado quando da passagem de um nível inferior [mais elementar] para um nível mais geral [englobante]. Ora, também já vimos que, normalmente, essa passagem é acompanhada por uma redução da complexidade, já que não levamos em conta uma informação implícita que supostamente possuímos sobre a construção no nível englobante a partir do nível elementar [por exemplo, moléculas a partir de átomos]. Decorre daí que, se o que nos parece ser um ruído [em relação a esse conhecimento prévio] não destrói a organização, mas, ao contrário, permite que ela se desenvolva num estado novo e mais complexo, isso significa que, na verdade, o conhecimento implícito que supostamente possuíamos era imperfeito.”³⁰ [ATLAN, 1992, p.73]

A teoria da Informação de Shanon é, sem dúvida, um dos elementos essenciais à complexidade, tanto pela importância crucial conferida a essa teoria nas mais diversas frentes de investigação científica, pelos seus desdobramentos, pelas investigações que suscitou, quanto por suas mais recentes versões na análise de sistemas complexos e de complexidade.

³⁰ ATLAN, H. **Entre o cristal e fumaça: ensaio sobre a organização do ser vivo**. Tradução de Vera Ribeiro; revisão técnica de Henrique Lins de Barros. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1992.

Num caminho oposto ao trilhado por Atlan, o conceito de *autopoiese*³¹, proposto no campo das ciências cognitivas pelos biólogos chilenos Humberto Maturana e Francisco Varela, constitui uma tentativa de excluir o conceito de informação completamente, privilegiando, por outro lado, o conceito de **interação** e constituindo, assim, uma grande referência no que concerne à complexidade na medida em que introduz o conceito de **auto-organização**.

“O reconhecimento de que aquilo que caracteriza os seres vivos é sua organização autopoietica, permite relacionar uma grande quantidade de dados empíricos a respeito do funcionamento celular e de sua bioquímica. A noção de autopoiese, portanto, não está em contradição com esse corpo de dados. Ao contrário, apóia-se neles e se propõe, explicitamente, a interpretar esses dados a partir de um ponto de vista específico, que destaca o fato de que os seres vivos são unidades autônomas.”³²
[MATURANA;VARELA, 2004, p.53]

Cibernética

A revolução desencadeada pela “**Cibernética**”, remonta a 1948, quando surgem as idéias de Norbert Wiener tratando da questão da organização como mensagem. As idéias com que Wiener vinha trabalhando desde o fim da Segunda Guerra Mundial, que diziam respeito às muitas ramificações da teoria das mensagens, converteram-se, como ele mesmo afirma “de algumas poucas idéias que compartilhava com os Drs. Claude Shannon e Warren Weaver, num campo oficial de pesquisa – a cibernética”³³ [WIENER, 1950, 1954,

³¹ “Nossa proposta é que os seres vivos se caracterizam por – literalmente – produzirem de modo contínuo a si próprios, o que indicamos quando chamamos a organização que os define de organização autopoietica. [...] A característica mais peculiar de um sistema autopoietico é que ele se levanta por seus próprios cordões, e se constitui como diferente do meio por sua própria dinâmica, de tal maneira que ambas as coisas são inseparáveis.” [MATURANA;VARELA, 2004, P.53-54]

³² MATURANA, H; VARELA, F. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana**. Tradução de Humberto Mariotti e Lia Diskin. São Paulo: Editora Palas Athena, 2004.

³³ “Decidimos designar o campo inteiro da teoria da comunicação e controle, seja na máquina ou no animal, com o nome de *Cibernética*, que formamos do grego *κυβερνητης* ou *timoneiro*. Ao escolher este termo, quisemos reconhecer que o primeiro trabalho significativo sobre mecanismos de realimentação foi um artigo sobre reguladores, publicado por Clerk Maxwell em 1868, e que *governor* [regulador] é derivado de uma corruptela latina de *κυβερνητης*. Desejávamos também referir ao fato de que os engenhos de pilotagem de um navio são na verdade uma das primeiras e mais bem desenvolvidas formas de mecanismos de realimentação. Embora o termo *cibernética* date tão

p.16]. A tese de Wiener era a de que “a sociedade só pode ser compreendida através de um estudo das mensagens e das facilidades de comunicação de que disponha” [WIENER, 1950, 1954, p.16]. Wiener se preocupava em estudar os limites de comunicação dentro dos e entre os indivíduos, acreditando ainda que o processo de receber e utilizar informação é a parte essencial de nosso relacionamento com o meio em que estamos inseridos.

Aparecem como atores no desenvolvimento dos estudos relativos à cibernética, pesquisadores das mais diversas disciplinas como o matemático John Von Neumann³⁴, de quem, dentre as maiores contribuições, destacam-se a “Teoria dos Jogos” e desenvolvimentos relativos à “Teoria Quântica”. Essas contribuições completaram-se com suas significativas contribuições ao desenvolvimento da lógica da computação “*Logical Theory of Automata*”, diretamente relacionada com a “Teoria Matemática da Informação”, que inclui a necessidade de atomizar os sistemas complexos em unidades de tratamento e memórias, os fluxos informativos. Questões tão significativas como a possibilidade de reprodução da máquina autômata, como sistema de informação autoreferente e clonável, aparecem já em seu pensamento. Neumann participou também na construção dos primeiros computadores, de acordo com o que se conheceu como a ‘arquitetura von Neumann’, que distingue, por exemplo, as unidades de tratamento de informação com as de memória. Neumann participou ativamente no desenvolvimento dos projetos ENIAC e EDVAC, base dos computadores atuais.

somente do verão de 1947, julgamos conveniente usá-lo com respeito a épocas anteriores da evolução do campo.” [WIENER, 1970, p.36-37]

³⁴ John von Neumann [1903-1957] nasceu em Budapeste em 1903 onde, estudou no Instituto Luterano da capital húngara. Coursou matemática e químicas na Universidade de Budapeste e Berlin e Engenharia Química no Instituto Federal de tecnologia de Zurich. Se doutorou em 1926 pela Universidade de Budapeste, tendo iniciado sua experiência docente nas Universidade de Berlin e Hamburgo [1927-1930], antes de partir para os Estados Unidos. Onde lecionou por mais de um quarto de século na Princeton University, até as vésperas de sua morte prematura em 1957.

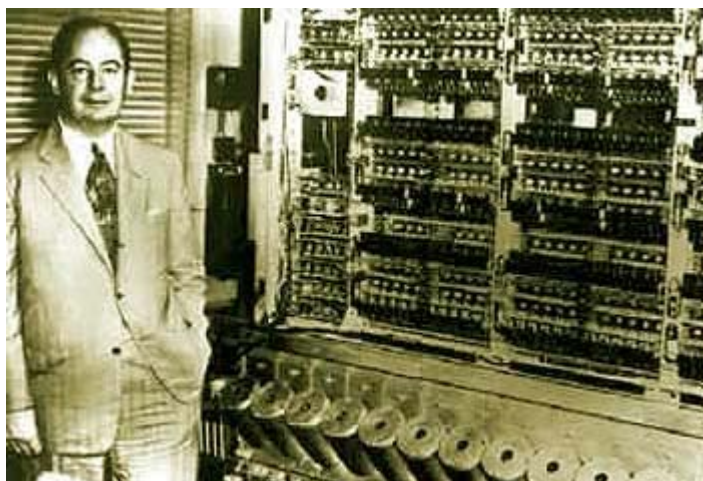


Fig02_Von Neumann diante de uma das unidades de trabalho do I ENIAC.

Dentre outros nomes envolvidos em pesquisas ligadas à cibernética, destacam-se ainda os do neurofisiologista Warren McCulloch, os antropólogos Gregory Bateson e Margaret Mead, e outros, como Heinz von Foerster³⁵, um dos pioneiros da cibernética, conhecido por seu trabalho em “Sistemas Auto-Organizados”, seu desenvolvimento da “Teoria da Informação”, e a proposição do “Princípio da Ordem pelo Ruído”. Segundo Foerster,

“[...] a cibernética é precisamente a ciência que concebe uma teoria da ação que pode dar conta de sua própria operacionalidade; ela fornece também um fundamento matemático, epistemológico e filosófico para as ações nas quais o operador-observador está incluído no sistema, onde ele opera sobre sua própria observação!” [FOERSTER, 1993, p. 200]

A cibernética pode ser entendida como um método capaz de auxiliar o estudo e o entendimento de sistemas considerados complexos. Como afirma W. Ross Ashby,

“[...]virtude peculiar da cibernética é que ela oferece um método para o tratamento científico do sistema em que a complexidade é

³⁵ Heinz von Foerster. [1911-2002]. Física Técnico, a partir de 1933, direcionou seus interesses ao Tratado de Ludwig Wittgenstein que constituiu uma das bases de seu interesse pelos problemas básicos de matemática e, conseqüentemente, pelos debate em torno de seus fundamentos. Seu interesse específico em cibernética levou à fundação do *Biological Computer Laboratory* (BCL) na *University of Illinois* in 1957, que veio a constituir, nas décadas seguintes, um centro de inovação em cibernética e ciências cognitivas. Muitos dos temas e problemas que emergiram na década de 90 nas ciências cognitivas, foram antecipados pelos desenvolvimentos das primeiras décadas do BCL. Disponível em: <<http://www.univie.ac.at/hvfcongress03/download/HvF-Bio-engl.pdf>>. Acesso em 10 jan. 2005.

saliente e demasiado importante para ser ignorada. Tais sistemas são, como bem sabemos, mais do que comuns no mundo biológico.[...]O córtex cerebral do organismo de vida livre, o formigueiro como uma sociedade em funcionamento e o sistema econômico humano eram salientes tanto na sua importância prática como na impossibilidade de serem tratados pelos métodos mais antigos.[...]A cibernética oferece a esperança de proporcionar métodos efetivos para o estudo, e controle, de sistemas intrinsecamente dos mais complexos.” [ASHBY, 1970, p.7]

Teoria Geral dos Sistemas

Afora esses esforços, os desenvolvimentos da cibernética progrediram com a “**Teoria Geral dos Sistemas**”, de Ludwig Von Bertalanffy³⁶ e Kenneth Boulding³⁷, entre outros, assim como no que concerne ao estudo de “Sistemas Dinâmicos”. A **abordagem sistêmica** surge como o elemento que faz dialogar, e vai além, dos desenvolvimentos da Cibernética, da Teoria Geral dos Sistemas, da Análise de Sistemas, e da Teoria Matemática da Informação. Nesse âmbito, Ilya Prigogine aborda a questão das contribuições trazidas pela Física do Não-equilíbrio e pela Teoria dos Sistemas Dinâmicos Clássicos, mostrando que

“A mudança da simplicidade para a complexidade não é uma mudança ideológica devido, simplesmente, a algumas razões *a priori*. Em vez disso, é o resultado do fato de que, por muitos anos, através de avanços como a mecânica quântica, por exemplo, parecia que poderíamos resolver praticamente quase tudo. No entanto, ficou gradualmente claro que permaneciam muitos problemas não solucionados em nossa própria escala, e esse é o motivo pelo qual nos interessamos por um grupo de problemas que, anteriormente, foram estudados por um número muito pequeno de especialistas. Dois ramos da ciência contribuíram

³⁶ Ludwig von Bertalanffy [1901–1972] foi um dos mais importantes biólogos da primeira metade do século XX, desenvolvendo pesquisas em fisiologia comparativa, biofísica, câncer, psicologia e filosofia da ciência. Desenvolveu a Teoria Geral dos Sistemas e um dos primeiros a aplicar a metodologia sistêmica à psicologia e às ciências sociais.

³⁷ Kenneth Boulding [1910- 1993]. Nascido em Liverpool, Inglaterra, estudou política, filosofia e economia em Oxford. Mudou-se para os Estados Unidos em 1937, tornando-se Professor de Economia da University of Michigan, 1949-1968, onde fundou o “Center for Research in Conflict Resolution” – tendo estado esporadicamente em Stanford onde integrou o famoso “Center for Advanced Study in the Behavioral Sciences”. Mudou-se para Boulder lecionando na University of Colorado in 1967.

enormemente para esta mudança de percepção: físicas do não-equilíbrio e a teoria dos sistemas dinâmicos clássicos.³⁸” [PRIGOGINE, 1985, p. 107-108, tradução nossa]

Essas linhas de pensamento e de pesquisa apresentam conexões com os desenvolvimentos no campo da informática, mais especificamente no uso de sistemas de computação avançados utilizados para propósitos diversos, como a modelagem de sistemas complexos e a análise de fenômenos como a auto-organização. Prigogine mostra que a partir de um exemplo onde fala da organização espacial de células em um fluido em processo e convecção – que pode ser a água em uma panela sobre uma chama acesa – o ponto onde espaço euclidiano dá lugar a um espaço fluido, onde o comportamento em cada ponto não é o mesmo, onde emerge uma estrutura espacial e organizacional complexa. A partir desse exemplo o físico-químico comenta que,

“[...] a despeito de sua complexidade, temos ainda um long caminho até o incrível comportamento organizado dos sistemas biológicos, mas o ponto importante é que nós entendemos através desse exemplo que o não equilíbrio é uma fonte de organização, e que o fluxo de energias através do sistema pode dar lugar a um novo tipo de estrutura – uma estrutura dissipativa.³⁹” [PRIGOGINE, 1985, p. 108, tradução nossa]

Assim, a chamada *scienza nuova*⁴⁰ se coloca diante do antigo paradigma não para destruir, mas para dialogar. Ela não destrói as alternativas clássicas, e não traz uma solução única que se coloca como verdade absoluta. A ambição dessa nova ciência é a idéia de unidade complexa, fazendo dialogar o pensamento simplificador e o pensamento

³⁸ **Original em inglês:** “The shift from simplicity to complexity is not an ideological shift due simply to some a priori reasoning. Instead, it results from the fact that for many years, through such advances as quantum mechanics, for example, it seemed that we were going to be able to solve nearly everything. However, it gradually became clear that there remained many unsolved problems on our own scale, and this is why we became interested in a group of problems that, previously, was only studied by a very small number of specialists. Two branches of science have contributed enormously to this change of perception: non-equilibrium physics and the theory of classical dynamic systems.”

³⁹ **Original em inglês:** “[...] despite its complexity, we are still clearly a long way from the incredibly organized behaviour found in biological systems, but the important point is that we realize from this example that **non equilibrium is a source of organization**, and that **the flow of energy through the system can give rise to a new kind of structure** – dissipative structure.”

⁴⁰ Ver: MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Tradução de Dulce Matos. Lisboa: Instituto Piaget, 1990. p.78.

complexo. Nesse sentido Morin chama a atenção para o momento em que o pensamento, o próprio método do conhecimento, está em transformação para se transfigurar em algo novo.

“A teoria unitária, para evitar a disjunção entre os saberes separados, obedece a uma sobressimplificação redutora, amarrando o universo inteiro a uma única fórmula lógica. De fato, a pobreza de todas as tentativas unitárias, de todas as respostas globais, confirma a ciência disciplinar da resignação do luto. Assim, a escolha não se situa entre o saber particular, preciso, limitado, e a idéia geral abstrata. Situa-se entre o luto e a investigação dum método capaz de articular aquilo que está separado e de unir aquilo que está dissociado.” [MORIN, 1977, p. 19]

É a partir desse pensamento do diálogo que nos colocamos para procurar relações com a emergência de um pensamento arquitetônico da complexidade que nascia à mesma época em que Edgar Morin gestava sua obra prima, “O Método”. Essa necessidade de confrontar a complexidade em arquitetura, levantada já na década de 60 por nomes como Robert Venturi, os arquitetos do grupo inglês Archigram, Christopher Alexander e Lucien Kroll, desencadeia questionamentos na base do pensamento arquitetônico. Desdobramentos desses questionamentos podem ser verificados nos trabalhos contemporâneos de arquitetos com forte ligação com o pensamento digital como Greg Lynn, Kas Osterhuis, Ammar Eloueni, MVRDV, e outros que atuam também no campo da arte mídia, como os pesquisadores do Decoi, Eletronic Shadow, V2 Lab, integrando ou não centros de pesquisa que investigam e atuam na fronteira entre concreto e virtual.

Todos esses desenvolvimentos no âmbito da ciência convergiram em contribuições para o desenvolvimento pleno de um paradigma da complexidade. No sentido de dar continuidade a essa revolução, pesquisadores reconhecidos nos mais diversos campos do conhecimento, têm trabalhado incansavelmente. De importância crucial para os emergentes conceitos relativos à complexidade, são as pesquisas em biologia, em todos os níveis, mas, especialmente em microbiologia, teoria evolutiva, e análise de auto-organização em sistemas biológicos. Entre os investigadores que mais se destacam nos

campos referidos, podemos citar, por exemplo, os nomes de Ilya Prigogine⁴¹, Henri Atlan⁴², François Jacob⁴³, Francisco Varela⁴⁴ e Humberto Maturana⁴⁵.

Nas ciências físicas, a teoria da relatividade, a física quântica, e as teorias da termodinâmica e entropia, desempenham um papel particularmente importante em relação à complexidade. Segundo o físico-químico Ilya Prigogine,

“As descobertas deste século⁴⁶, da mecânica quântica às instabilidades hidrodinâmicas, mostram que nos são inacessíveis os esquemas deterministas. A pesquisa atual se volta para a incorporação de elementos aleatórios em um número cada vez maior. Isso é verdade tanto para a cosmologia de Hawking quanto para o estudo dos insetos sociais, onde autores tão qualificados como Pierre Paul Grasse ou Rémy Chauvin insistem sobre o papel do aleatório no comportamento social.” [PRIGOGINE, 1993, p.39]

Extrapolando o universo das ciências formais e da natureza, outra área com grandes contribuições para a construção e desenvolvimento de um paradigma da complexidade é a que inclui as teorias da educação e modos de conhecimento. Neste campo, o trabalho

⁴¹ Ilya Prigogine. O visconde Ilya Prigogine, nasceu em Moscou, em 1917. Físico-químico russo, com posterior cidadania belga, Prêmio Nobel de Química de 1977, é diretor dos Institutos Solvay de Física e Química, em Bruxelas, e diretor do Centro Ilya Prigogine de Mecânica Estatística, Termodinâmica e Sistemas Complexos, em Austin, Texas. É autor de vários livros. In: PRIGOGINE, I. **As leis do caos**. Tradução de Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Editora Unesp, 2002.

⁴² Henri Atlan. Biólogo e filósofo radicado na França, nasceu em 1931 na Argélia. Professor Emerito da *Paris VI University*, e da *Hebraic University of Jerusalem*; Diretor de pesquisas da *Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales* (EHESS) de Paris; Director do *Research Centre in Human Biology*, Hadassah Teaching Hospital, Jerusalem e autor de vasta bibliografia, dentre a qual podemos destacar o livro *Entre o cristal e fumaça: ensaio sobre a organização do ser vivo* de 1979. Disponível em: <<http://www.academie-universelle.org/ememb.htm>>. Acesso em: 02 jan. 2005..

⁴³ François Jacob. Médico e pesquisador francês, nasceu em Nancy, França, em 1920. Estudou medicina, na Universidade de Paris, tendo seus estudos interrompidos pela Segunda Guerra Mundial. Depois da guerra, completou os estudos, submetendo sua tese de doutorado em Paris em 1947. Atuou como cirurgião durante muitos anos até vir a se dedicar à pesquisa em biologia. Criou, como professor do Collège de France, a cadeira de Genética Celular, em 1964.

⁴⁴ Francisco Varela. Ph. D. em Biologia [Harvard, 1970]. Nasceu no Chile. Depois de ter trabalhado nos EUA, mudou-se para a França, onde passou a ser diretor de pesquisas no CNRS [Centro Nacional de Pesquisas científicas] no Laboratório de Neurociências Cognitivas do hospital Universitário da Salpêtrière, em Paris, além de professor da Escola Politécnica, também em Paris. In: MATURANA, H; VARELA, F. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana**. Tradução de Humberto Mariotti e Lia Diskin. São Paulo: Editora Palas Athena, 2004.

⁴⁵ Humberto Maturana. Nasceu no Chile em 1928. Ph. D. em Biologia [Harvard, 1958]. Nasceu no Chile. Nasceu no Chile. Estudou Medicina [Universidade do Chile] e depois Biologia na Inglaterra e EUA. Como biólogo, seu interesse orienta para a compreensão do ser vivo e do funcionamento do sistema nervoso, e também para a extensão dessa compreensão ao âmbito social humano. É professor da Universidade do Chile. In: MATURANA, H; VARELA, F. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana**. Tradução de Humberto Mariotti e Lia Diskin. São Paulo: Editora Palas Athena, 2004.

⁴⁶ Refere-se ao século XX.

de Jean Piaget⁴⁷ determina um papel central, somado a uma série de ramificações que se estendem da teoria lingüística ao estudo da aprendizagem utilizando computadores, como também em aprendizagem adaptável, não-diretiva. No campo da epistemologia, ou seja, do método, a complexidade surge com força de transformação. Edgar Morin, Humberto Maturana e Francisco Varela constituem referências de caráter basilar.

01.4_ A Epistemologia da Complexidade

“Complexus, o que é tecido junto.⁴⁸” [MORIN, 1996, p.10]

Edgar Morin com os seis tomos de “O Método” tem concentrado esforços no sentido de construir uma epistemologia⁴⁹ da complexidade. A intenção que move o esforço do pensador conforma-se no sentido de re-conectar conhecimentos de diversas disciplinas, num movimento que edifica a face de um pensar complexo fiando na mesma trama física, biologia, antropossociologia. Nelson Fiedler-Ferrara explica que,

“O pensar complexo não afirma que ‘tudo é complexo’, sinônimo de ‘não se pode compreender’. Não é um pensamento da imprecisão, da incerteza – apesar de incluir a imprecisão e a incerteza. A sua finalidade é servir de base para construir conceitos e metodologias – utensílios de pensamento, reflexão e ação no mundo – para articular saberes especializados. Ele não forma uma ‘teoria acabada’, mas sim um equipamento conceitual em curso de elaboração.” [FIEDLER-FERRARA, 2003, p. 2]

⁴⁷Jean Piaget (1896-1980). Graduiu-se em Ciências Naturais pela University of Neuchâtel, onde também obteve o título de Ph.D. Em 1921, tornou-se diretor de estudos no *J.-J. Rousseau Institute*, em Geneva. Sucessivamente e simultaneamente, Piaget ocupou muitas cadeiras: Psicologia, Sociologia e História da Ciência em Neuchâtel, de 1925 a 1929; História do Pensamento Científico em Geneva, de 1929 a 1939; cargo no *International Bureau of Education* de 1929 a 1967; Psicologia e Sociologia em Lausanne, de 1938 a 1951; Sociologia em Geneva, de 1939 a 1952, e Genética e Psicologia Experimental, de 1940 a 1971. Foi o único suíço a ser convidado pela Sorbonne, de 1952 a 1963. Em 1955, criou e dirigiu, até sua morte, em 1980, o *International Center for Genetic Epistemology*.

⁴⁸ “Complexus means ‘that which is woven together’.” Ver: MORIN, E. *A New Way of Thinking*. The UNESCO Courier: February, 1996. p. 10.

⁴⁹ Segundo o Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa Folha / Aurélio: **Epistemologia**. s. f. Filos. Estudo crítico dos princípios, hipóteses e resultados das ciências já constituídas, e que visa a determinar os fundamentos lógicos, o valor e o alcance objetivo delas. In: FERREIRA, A. B. H. Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa. Obra em 19 fascículos semanais encadernados da Folha de S. Paulo, de outubro de 1994 a fevereiro de 1995. São Paulo: Editora Nova Fronteira, 1995.

Assim o pensamento complexo aparece não como uma alternativa ao pensamento clássico na tentativa de controlar o que é real, mas coloca-se num caminho onde se verificam os limites de um pensamento simplificador na intenção de constituir um pensamento capaz de promover o diálogo. Na origem latina do termo, *Complexus*, significa “o que é tecido junto”⁵⁰ [MORIN, 1996, P.10]. Devemos considerar nesse sentido que o todo é o resultado de todas as relações entre as partes que o constituem e das relações entre estas e o ambiente. Morin coloca que “a complexidade não é só pensar o uno e o múltiplo conjuntamente: é também pensar o incerto e o certo, o lógico e o contraditório, e é a inclusão do observador na observação” [MORIN, 1982, P.79].

Segundo a pesquisadora Izabel Petraglia⁵¹ do Núcleo Interinstitucional de Investigação da Complexidade, o termo “complexidade”, enquanto definição, surge na obra de Edgar Morin a partir do final dos anos 1960, advindo da *cibernética*, da *teoria dos sistemas* e do *conceito de auto-organização*, tendo ainda com outro importante aporte, segundo o próprio Morin, a Teoria Matemática da Comunicação.

Morin, que construíra um histórico de preocupações políticas e sociais, participando ativamente como combatente na Segunda Guerra Mundial, e tendo sido filiado ao Partido Comunista Francês, do qual foi expulso em 1951 por divergências ideológicas, envolveu-se, nas décadas de 50 e 60, com a crítica à realidade sob os aspectos sociais, políticos, artísticos, literários, científicos, filosóficos e humanos.

Contemporâneo de Henri Atlan, Ilya Prigogine, Felix Guattari e Monod, Edgar Morin, como aponta a professora Izabel Petraglia [PETRAGLIA, 1995], sofreu ao longo de sua vida várias influências. Nas ciências sociais e políticas foi influenciado pelos textos de Marx, Charles Gide, Simiand, Pirou, Hauser e outros; na psicologia, por Freud, Jung, Lacan, Rank, Ferenczi e Bachelard; na filosofia, por Montaigne, Pascal, Rousseau e Proust. Historiadores como Lamartine, Aulard, Jaurés e Mathiez também o influenciaram. Na

⁵⁰ MORIN, op. cit., 1996. p. 10.

⁵¹ Isabel Cristina Petraglia é Pedagoga e Doutora em Educação pela USP – Universidade de São Paulo. É coordenadora do Núcleo Interinstitucional de Investigações da Complexidade – NIIC.

reflexão sobre a ciência, compartilhou de muitas idéias de Castoriadis, Serres, Husserl, Kuhn, Popper, Lakatos e Feyerabend. Nesse contexto, Henri Atlan afirma que,

“Edgar Morin com sua pesquisa, cujo ponto de partida foi marcado por *Le Paradigme Perdu: La Nature Humaine* [O Paradigma Perdido:A Natureza Humana], René Thom com sua *Teoria das Catástrofes*, e Raymond Ruyer com *La Gnose de Princeton* [A Gnose de Princeton], cada qual num gênero diferente e irreduzível, desencadearam novas interrogações, essencialmente metodológicas, quanto a diversas novas abordagens de um antigo problema: quais as implicações dos fatos da experiência pelos quais constatamos ou encontramos [criamos?] uma ‘ordem na natureza’?” [ATLAN, 1992, p.11]

Em texto onde fala sobre o percurso de construção de seu pensamento, Morin declara que desde seus primeiros livros, confrontou-se com a idéia de complexidade, mas que, o emprego ou a ocorrência da palavra “complexidade” veio posteriormente, fruto de um longo processo de investigação e reflexão:

“Desde os meus primeiros livros, confrontei-me com a complexidade, que se tornou o denominador comum de tantos trabalhos diversos que a muitos pareceram dispersos. Mas a própria palavra complexidade não me vinha ao espírito, foi preciso aguardar os finais dos anos 60 para que ela surgisse veiculada pela teoria da informação, pela cibernética, pela teoria dos sistemas, pelo conceito de auto-organização e para que emergisse sob minha caneta, ou antes, sobre o meu teclado.” [MORIN, 1990, p.10]

A Epistemologia construída por Morin no que se refere ao pensamento complexo, funciona – como afirma o próprio autor, como um rio, no fundo de um vale, para o qual convergem todas as águas:

“Inspirado no “Espírito do Vale”, [capítulo] do Tao Te Ching, de Lao-Tsé, queria me tornar o vale para onde confluem todas essas idéias novas. Desejava que elas se conjugassem com minha cultura antiga, histórica, filosófica e literária, para discernir de que maneira é possível pensar em nossa época. Queria encontrar

os instrumentos que permitissem interligar conhecimentos dispersos e distintos.”⁵² [MORIN, 2005, p.1]

É desse pensamento que partem conseqüentemente, no desenvolvimento de seus trabalhos, as noções de **ordem-desordem-organização, sujeito, autonomia e auto-eco-organização**, como elementos decorrentes e presentes na complexidade.

Uma outra entrada para a complexidade dá-se pelo pensamento dos biólogos chilenos Humberto Maturana e Francisco Varela.

Contemporâneo de Edgar Morin, o biólogo Humberto Maturana, nascido no Chile em 1928, é atualmente professor na Universidade do Chile. Aluno de Maturana, o também biólogo Francisco Varela. Ph. D. nascido no Chile, depois de ter trabalhado nos EUA, mudou-se para a França, onde passou a ser diretor de pesquisas no CNRS [Centro Nacional de Pesquisas científicas] no Laboratório de Neurociências Cognitivas do hospital Universitário da Salpêtrière, em Paris, além de professor da Escola Politécnica, também em Paris.

O interesse dos biólogos tem-se orientado para a compreensão do ser vivo e do funcionamento do sistema nervoso, e também para a extensão dessa compreensão ao âmbito social humano. Os autores procuram, por meio de um verdadeiro entrelaçamento de conhecimentos provenientes de diversas disciplinas, ampliar a visão fazendo interagir biologia, sociologia, antropologia, ética e epistemologia. Uma das grandes preocupações emergentes na obra dos cientistas refere-se à necessidade de se compreender o processo de conhecimento humano do mundo – da realidade objetiva. No livro “A árvore do conhecimento” Maturana e Varela colocam como ponto de partida, a seguinte questão: “a vida é um processo de conhecimento; assim, se o objetivo é compreendê-la, é necessário entender como os seres vivos conhecem o mundo.” [MATURANA; VARELA, 2004, prefácio]. Com essa preocupação, os autores discutem questões ligadas ao

⁵² MORIN, E. Harmonia dos extremos [jan. 2005]. Entrevistadores: Redação Jornal Folha de S. Paulo. Tradução de Clara Allain. **Folha de S. Paulo**. São Paulo, 09 jan. 2005. Folha Mais. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/mais/fs0901200505.htm>>. Acesso em: 09 jan. 2005.

processo mesmo de conhecer, a relação entre observador e observação, a consideração da relatividade da observação e da incerteza. A relação intrínseca entre organismos e o meio ambiente. Essas questões aqui referidas, perpassam toda a obra desses investigadores que tem, assim, contribuído enormemente para uma epistemologia da complexidade.

Um dos conceitos centrais na visão dos autores, a noção de *autopoiese*, ou *organização autopoietica*, levanta a questão da capacidade de auto-produção dos organismos, uma característica inerente ao que chamamos de vida. Nesse sentido, o ponto crucial é a questão das interações que viabilizam essa auto-produção em sistemas onde a flexibilidade e a possibilidade de complexificação, segundo os autores, é praticamente ilimitada.

O conceito de autopoiese já extrapolou a obra desses dois grandes nomes, tendo sido utilizado, como afirma o professor Nelson Fiedler-Ferrara, por alguns autores trabalhando em educação, mais especificamente no que concerne à possibilidade de auto-formação nos processos educacionais. Esse é um movimento em direção à transdisciplinaridade.

Morin coloca a questão sobre “o que é complexo”, mostrando como cada um desses aportes teóricos contribui para a construção de um método de conhecer. Em “Ciência com Consciência”, de 1982, tenta traçar esse percurso, colocando alguns parâmetros capazes de auxiliar, orientar a compreensão acerca do que vem a ser “complexo”, o que constitui uma base mais clara para orientar a busca por afinidades conceituais e processuais com processos contemporâneos de design de espacialidades. Nesse sentido, realiza-se aqui, uma leitura das colocações de Morin, acrescentando outras nuances extraídas a partir do contato com as reflexões apresentadas nos cinco tomos da série “O Método”, e com referências extraídas da obra de Francisco Varela e Humberto Maturana, que constituem também aportes da epistemologia da complexidade. Em “o Método”, Morin tenta, através de uma aparente viagem através dos saberes, pôr à

prova a idéia de que as ciências nasceram e se desenvolveram com base no princípio da simplificação, isolando, por princípio, o objeto do seu ambiente e do seu observador, com intenção de, assim, conhecê-lo de forma clara e distinta. Assim tenta atacar o problema de um saber contaminado. Morin aponta o problema, denuncia e interroga sobre possíveis caminhos em direção a um pensamento capaz de suportar uma *razão* liberta da dominação e do poder, uma racionalidade do diálogo. Para Morin, a alternativa é a *complexidade*. A partir de 5 [cinco] parâmetros centrais utilizados como artifício por Edgar Morin em “Ciência com consciência” [MORIN, 1982, p. 237-240] para uma compreensão do que vem a ser “complexo”, procedemos aqui, uma reestruturação desses parâmetros, ampliando-os a partir de leituras críticas de outros livros do autor, de textos de Humberto Maturana e Francisco Varela, assim como de toda leitura que se relaciona ao tema da complexidade realizada no decorrer da pesquisa que convergiu na elaboração do presente capítulo, nas mais diversas áreas do conhecimento.

O *primeiro parâmetro* desenvolvido por Morin no sentido de orientar uma compreensão do que vem a ser “complexo”, coloca a necessidade de associar o objecto [sistema] ao seu ambiente. Assim, em física, por exemplo, as antigas leis gerais de caráter absoluto, devem ser revistas e transformadas em *Leis de interação* que só tem existência relativamente aos objetos, que por sua vez tem existência relativamente as suas interações. Esse parâmetro ilustra a relação intrínseca do organismo vivo com o ambiente em que se insere. Um exemplo recorrente, mostra a impossibilidade de estudar a inteligência de um animal, o chimpanzé, por exemplo, isolando-o de seu ambiente em um laboratório. Excluído de seu ambiente, na impossibilidade de concretizar suas interações sociais e ecológicas, é um ser incompleto. Varela e Maturana discutem a questão da relação indissociável entre organismo – enquanto sistema autopoiético – e o meio, mostrando que,

“Organismo e meio variam de modo independente; os organismos variam em cada etapa reprodutiva e o meio segundo uma dinâmica deferente. Do encontro dessas duas variações surgirão a

estabilização e a diversificação fenotípicas, como resultado do mesmo processo de conservação da adaptação e da autopoiese.”
[MATURANA; VARELA, 2004, P.125]

Assim podemos compreender mais claramente o princípio de auto-eco-organização, podendo-se considerar que a autonomia de um organismo vivo é proporcional à intensidade da relação desse organismo com seu ambiente. No tomo II de “O Método”, Morin reafirma esse – ao qual refere-se como *paradigma ecológico* –, como um princípio de complexidade:

“O paradigma ecológico comporta e associa duas idéias-chave: a idéia de *oikos* sistema e a idéia de *eco* auto-relação.
organização

Por isso esse paradigma comporta um princípio de complexidade.”⁵³

[MORIN, 2002, p. 108]

O **segundo parâmetro** coloca a necessidade de ligar o objeto a seu observador. A objetividade do conhecimento científico colocava a necessidade de uma observação imparcial por parte do cientista observador. No entanto as estruturas do conhecimento são construídas por homens com uma história pessoal, com preconceitos inerentes, inseridos em um contexto espaço-temporal específico. As estruturas espaço-temporais a partir das quais nos situamos para observar influem na nossa própria noção de objeto, dependem das estruturas organizadoras da nossa linguagem e da nossa cultura. Esse fato ecodiu em áreas que ilustram os extremos do conhecimento da realidade pelas ciências: a microfísica e a antropologia. Segundo Morin, “em microfísica, o princípio de incerteza de Heisenberg introduz o observador na observação.” [MORIN, 1982, p. 237]. A antropologia desenvolveu uma autocrítica onde o antropólogo deve aprender a relativizar seu próprio ponto de vista no processo de conhecimento de seu objeto de estudo: o homem, os grupos humanos. A complexidade propõe re-conectar observador e observação.

⁵³ Em O Método 2, de onde foi extraída a presente citação, Morin explica a origem do termo utilizado: “*Oikos*: esse termo que designa o habitat originou a ecologia e a ecúmena [a terra habitada, concebida como universo]. Ver: MORIN, E. **O Método 2: a vida da vida**. Tradução de Marina Lobo. Porto Alegre: Sulina, 2002.

Utilizando exercícios simples ligados à peculiaridades da percepção visual humana – como o exercício do ponto cego que reproduzido a seguir - , Maturana e Varela tentam problematizar a questão da observação, da patente parcialidade desse ato.

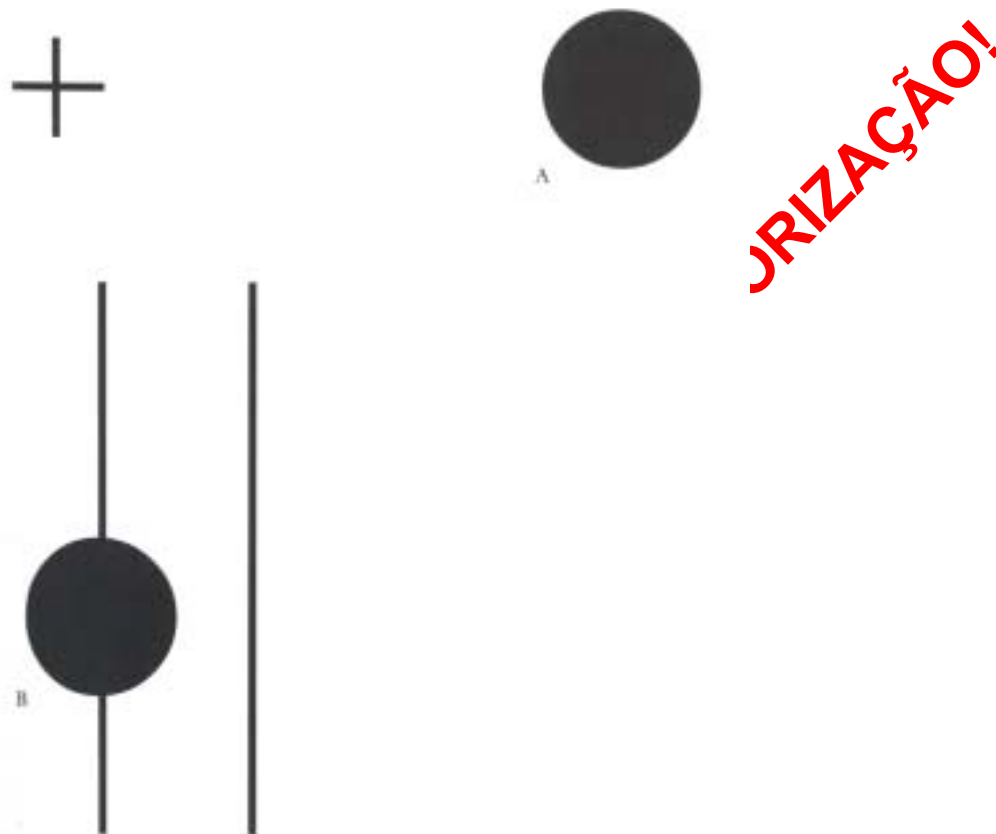


Fig03_ Experiência do Ponto Cego.

A orientação dos autores para o leitor é de que cubram o olho esquerdo e olhem fixamente para a cruz desenhada no canto superior esquerdo da figura referida a uma distância de cerca de 40 centímetros. O efeito: o ponto negro desaparece. Com esse exercício os biólogos mostram a relatividade de nossas observações. Eles mostram que,

“Na verdade, tais experimentos – ou muitos outros similares – contém de maneira capsular o sabor da essência do que queremos dizer. Eles nos mostram como nossa experiência está indissolúvelmente atrelada à nossa estrutura. Não vemos o espaço do mundo, vivemos nosso campo visual.” [MATURANA; VARELA, 2004, p. 28]

A observação é função do observador e o objeto é composto em função dessa observação. Aquele que observa não tem como se desvincular do mundo para observar, para se aproximar do objeto da observação. Varela e Maturana atentam para o fato de que,

“[...] quando examinamos mais de perto como chegamos a conhecer esse mundo, descobrimos sempre que não podemos separar nossa história das ações – biológicas e sociais – a partir das quais ele aparece para nós.” [MATURANA; VARELA, 2004, p. 28]

O **terceiro parâmetro**, coloca que o objeto já não é principalmente objeto se for organizado e, sobretudo, se for organizante [vivo, social]: esse objeto pode ser considerado um sistema. Essa noção de sistema considera que um todo é mais e menos que a soma de suas partes constituintes, mais pelas emergências que a sua organização produz e que retroagem sobre esta mesma organização. Um exemplo interessante para ilustrar essas colocações, pode ser a observação da trama de um tecido: o todo – o tecido – não é simplesmente o conjunto de uma certa quantidade de fios – um amontoado de fios de lã, por exemplo - , é o resultado das interações, das relações constituídas entre esses fios organizados na trama, tecida por um homem, ou por uma máquina. Assim, aparece na obra de Morin uma problemática complexa da organização, partindo principalmente da cibernética e da teoria dos sistemas.

Esse parâmetro é o que Maturana e Varela chamam de organização autopoietica, ou seja, a possibilidade de organismos vivos se reproduzirem de modo contínuo a si próprios, estando, as parte constituintes do que chamam “unidades autopoieticas”, dinamicamente relacionadas numa rede contínua de interações. As unidades

autopoiéticas podem, assim, ser consideradas sistemas complexos. Morin, em “O Método 1” ilustra uma noção enriquecida das relações entre parte e todo, mostrando que,

“O circuito explicativo todo/partes não pode, como acabamos de ver, escamotear a idéia de organização. Ele deve, portanto, ser enriquecido da seguinte forma:



[...].Assim, o sistema deve ser concebido segundo uma constelação conceitual em que ele poderá enfim tomar forma complexa.”⁵⁴
[MORIN, 2003, p. 159]

O **quarto parâmetro** considera que o elemento simples desintegrou-se. A obsessão por conseguir chegar em ciências sempre ao elementar, à unidade absoluta – o que foi inegavelmente fértil na história das ciências físicas e biológicas, produzindo avanços importantes no conhecimento da natureza – eliminou incessantemente o incerto, o contraditório, que acabaram por emergir naturalmente a partir das próprias observações. No exercício da ciência descobertas mostravam que a mesma partícula, relativamente ao observador, parecia comportar-se ora como onda, ora como partícula. Essas descobertas desestabilizaram um universo determinista e levaram à necessidade de pensar simultaneamente ordem-desordem-organização e considerar o caráter simultaneamente complementar, e antagônico destes termos. Morin ilustra com clareza esse parâmetro na primeira parte de “O Método 1”. Nessa parte, discorre sobre as relações entre “A ordem, a desordem e a organização”:

“[...] a ordem, perdendo seu caráter absoluto, nos obriga a considerar o mais profundo mistério que, como todos os grandes mistérios, é coberto pela mais obtusa evidência: o desaparecimento de Leis da Natureza coloca enfim a questão da natureza das leis. Somos mais uma vez remetidos ao tetrálogo:

⁵⁴ MORIN, E. **O Método 1: a natureza da natureza**. Tradução de Ilana Heineberg. Porto Alegre: Editora Sulina, 2003. p. 159.



A co-produção da ordem e da desordem. A ordem que se rompe e se transforma, a onipresença da desordem, o surgimento da organização, suscitam exigências fundamentais: toda teoria a partir de agora deve conter a marca da desordem e da desintegração, toda teoria deve relativizar a desordem, toda teoria deve nuclear o conceito de organização.” MORIN, 2003, p.104]

É sobremaneira importante considerar aqui, ainda, a questão do tempo. O processo através do qual é possível pensar simultaneamente ordem-desordem-organização, acontece em função de um tempo complexo. Esse tempo complexo, como afirma Morin, é uma trama tecida pela interação simultânea de tempos diversos. Morin diz que

“A complexidade do tempo real está nesse sincretismo rico. Todos esses tempos diversos estão presentes, agindo e interferindo no ser vivo e, certamente, no homem: todo ser vivo, todo humano, traz em si o tempo do acontecimento/acidente/catástrofe [o nascimento, a morte], o tempo da desintegração [a senilidade que, via morte, conduz à decomposição], o tempo do desenvolvimento organizacional [a ontogênese do indivíduo], o tempo da reiteração [a repetição cotidiana, sazonal, dos ciclos, ritmos e atividades], o tempo da estabilização [homeostase]. De maneira refinada, o tempo catastrófico e o tempo da desintegração se inscrevem no ciclo reiterativo, ordenado/organizador [os nascimentos e as mortes são constitutivos do ciclo de recomeço, de reprodução]. E todos esses tempos se inscrevem na hemorragia irreversível do cosmos” [MORIN, 2003, p. 114]

O quinto e último parâmetro coloca a questão da confrontação e a contradição. Na lógica aristotélica, o surgimento de uma contradição era indicativo de erro. No entanto, em muitos casos observa-se que essa contradição pode assinalar a complexidade de um dado objeto que ainda não temos conhecimento ou instrumentos suficientes para conhecer, compreender. Essa questão da contradição aparece em Heráclito a Hegel,

Lupasco. Aceitar a contradição é aceitar a multidimensionalidade e a complexidade das relações que constituem um objeto. Para aceitar a contradição, é preciso relativizar o princípio tornado imperativo e universal pela lógica clássica – o princípio aristotélico do terceiro excluído. Esse princípio tem o objetivo de eliminar a contradição no ato de conhecer. Segundo Morin,

“O princípio do terceiro excluído é suspenso em todas as proposições incertas [quando é impossível fornecer uma prova a favor ou contra elas], no domínio da mecânica quântica e, mais amplamente, pode se achar suspenso onde o pensamento tem a necessidade racional de associar duas proposições contrárias.”⁵⁵ [MORIN, 2002, p. 245]

A partir desses princípios básicos, desses parâmetros iniciais, aqui abordados de maneira sucinta e direta, extraídos de uma leitura das obras referidas, intenta-se consolidar um ponto de partida para entender com mais clareza, o que vem a ser complexo, lançando as bases para a compreensão e orientação da prática de uma abordagem complexista dos processos de design contemporâneo em arquitetura.

01.5_ Pensamento Complexo e Metodologia transdisciplinar

*“Tua significação se mostra, ofuscante. Este é teu dever, é tua raiva, é teu amor, é tua fidelidade, é tua invenção [...] O homem é só um laço de relações, apenas as relações contam para o homem.”*⁵⁶ [SAINT-EXUPÉRY, apud MERLEAU-PONTY, 1994. p. 612]

Em “Ciência com Consciência” Morin aborda a questão da necessidade de uma transformação do pensamento, expressando a crença no fato de que “[...] vivemos com princípios que identificamos de forma absoluta como ciência e que, de fato, correspondem à sua idade <<clássica>> do século XVIII ao fim do século XIX, e são estes princípios que devem ser transformados.” [MORIN, 1982, p. 218]. Morin acredita

⁵⁵ MORIN, E. *O Método 4. As idéias – habitat, vida, costumes, organização*. Porto alegre: Editora Sulina, 2002. p. 245.

⁵⁶ MERLEAU-PONTY, M. *Fenomenologia da percepção*. São Paulo: Martins Fontes, 1994. p. 612

que essa transformação seja possível a partir do que chama uma “ciência transdisciplinar”:

“É, pois, necessário enraizar o conhecimento físico, e igualmente biológico, numa cultura, numa sociedade, numa história, numa humanidade. A partir daí, cria-se a possibilidade de comunicação entre as ciências, e a ciência transdisciplinar é a ciência que poderá desenvolver-se a partir destas comunicações.” [MORIN, 1982, P. 220]

Assim, que a partir de um novo método de conhecimento, talvez seja possível reconectar os saberes, fazer dialogar as diversas disciplinas, privilegiando sempre a interação. No entanto, o que vivemos hoje, é uma realidade onde se observa há muito, uma mutilação do saber através da separação, distinção entre as diversas disciplinas, onde é impossível constituir uma visão de homem de mundo, onde a existência de um Pico della Mirandola⁵⁷ é inconcebível. Basarab Nicolescu⁵⁸ questiona a possibilidade de encontrar soluções:

“A harmonia entre as mentalidades e os saberes pressupõe que estes saberes sejam inteligíveis, compreensíveis. Todavia, Aida seria possível existir uma compreensão na era do big-bang disciplinar e da especialização exagerada?” [NICOLESCU, 2001, p. 48]

Frente a esse panorama, destaca-se a importância de uma “metodologia transdisciplinar”, capaz de integrar, de re-conectar, fazer dialogar. Assim, a “visão transdisciplinar” propõe que consideremos uma realidade multidimensional, estruturada

⁵⁷ Ver: YATES, Francês. **Giordano Bruno e a tradição hermética**. Tradução de Yolanda Steidel de Toledo. São Paulo: Editora Cultrix, 1964: Yates mostra que a profunda significação de Pico della Mirandola na história da humanidade não pode ser subestimada. Contemporâneo de Ficino, que era, ele próprio, médico e sacerdote, foi ele quem primeiro formulou, com ousadia, uma nova situação para o homem europeu renascentista. Em 1489, o jovem Pico viajou para Roma, com suas novecentas teses ou questões extraídas de todas as filosofias, as quais [ele se oferecia para prová-lo num debate público] eram todas conciliáveis umas com as outras.

⁵⁸ Basarab Nicolescu nasceu na Romênia em 1942 e transferiu-se para a França em 1968. É físico teórico e diretor do Centro Nacional de Pesquisa Científica de Paris. É também fundador e presidente do CIRET [Centro Internacional de Pesquisas Transdisciplinares], consultor da UNESCO e autor de vários títulos. Ver: NICOLESCU, B. O Manifesto da transdisciplinaridade. Tradução de Lúcia Pereira de Souza. São Paulo: Trion, 2001.

em múltiplos níveis, em lugar da realidade unidimensional do pensamento clássico, com um único nível.

“Por toda parte, reconhece-se a necessidade da interdisciplinaridade, pois ainda que se comece a tecer e conceber a transdisciplinaridade no estudo da saúde, da velhice, da juventude e das cidades, a interdisciplinaridade tem-se mostrado tão insuficiente quanto a ONU para confederar as nações. A transdisciplinaridade só representa uma solução quando se liga a uma reforma do pensamento. [...] A reforma do pensamento é aquela que gera um pensamento do contexto e do complexo.”⁵⁹
[MORIN, 2002, p. 18-19]

Segundo Maria F. de Mello [MELLO, 2004] pesquisadora e coordenadora do Centro de Estudos Transdisciplinares da Universidade de São Paulo, CETRANS, em artigo intitulado “Mediação permeada pela Transdisciplinaridade”, o Pensamento Complexo é um dos pilares da metodologia transdisciplinar que foi estabelecida em dois congressos internacionais: 1o Congresso Mundial da Transdisciplinaridade, Arrábida, Portugal, 1994 e o Congresso de Locarno, Suíça, 1997, ambos organizados em parceria pela UNESCO e pelo CIRET [Centro Internacional de Pesquisas e Estudos Transdisciplinares – Paris]. De acordo com o que foi estabelecido nesse dois grandes encontros de pesquisadores, a metodologia transdisciplinar se apóia em três pilares: a Lógica do Terceiro Incluído, os Níveis de Realidade e a Complexidade.

A *lógica do terceiro incluído* é uma alternativa ao reducionismo, vindo de encontro à *lógica do terceiro excluído* formulada por Aristóteles. Essa lógica se apóia na noção de sistema aberto, no qual um par de opostos, A e não A, regido por um dado grupo de leis, e no qual cada elemento do par exclui o outro, pode encontrar um terceiro termo T, regido por outro conjunto de leis, onde a polaridade A, não-A é resolvida. Esse estado T gera um novo par de opostos que, por sua vez, vai se resolver em um novo estado T, e assim sucessivamente. O termo T integra os opostos, e, nesse sentido, amplia o campo cognitivo e a consciência.

⁵⁹ MORIN, E. **Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios**. Organização Maria da Conceição de Almeida, Edgard de Assis Carvalho. Tradução Edgard de Assis Carvalho. São Paulo: Cortez, 2002. p. 18-19

No que se refere aos **níveis de realidade**, podemos considerar quatro instâncias básicas ou quatro níveis. Ao primeiro nível corresponde a capacidade de percepção dos nossos cinco sentidos, prolongada por instrumentos, nos permitindo acesso seja ao mudo do infinitamente pequeno, seja do mundo infinitamente grande. O segundo nível de realidade corresponde ao aparato perceptual das representações, formulações, pensamentos, raciocínios e emoções. Correspondem ao terceiro a intuição, os sentimento, o imaginário e o intelecto, acessando o mundo dos símbolos, dos mitos, da poesia, ou seja, temos acesso a esse nível por meio de todo aparato perceptual que nos permite articular memórias e compreender o mundo metafísico. Ao quarto nível corresponde o mundo das essências ou das idéias primordiais, a vida, a experiência de fazer parte do universo nos remete a esse nível, as idéias de morte, de nascimento, de verdade.

A complexidade contribui na medida em que propõe a recuperação de um caminho, um método de conhecer, de se relacionar com os objetos do conhecimento, com a realidade. A complexidade propõe um modo de pensar que deve ligar o objeto ao sujeito e ao seu ambiente; deve considerar a possibilidade de o objeto não ser apenas um objeto se for organizado ou, organizante, considerando-o como sistema-organização e levantando os problemas complexos da organização; deve respeitar a multidimensionalidade dos seres e das coisas; deve considerar um tempo complexo, onde interagem todos os diversos tempos, num diálogo simultâneo e fluido; deve trabalhar dialogar com a incerteza, com o irracionalizável, não deve desintegrar o mundo dos fenômenos, mas tentar dar conta dele mutilando-o o menos possível.

A partir dessas colocações pode-se ponderar a cerca do que seria então, uma prática transdisciplinar. Nesse sentido, pode-se considerar que seria uma ação, em qualquer campo do conhecimento, levando em conta os três pilares atuais da metodologia transdisciplinar.

No entanto, essa não é uma tarefa fácil de ser empreendida. Muito tem se falado hoje a respeito de realização de trabalhos multidisciplinares, atividades interdisciplinares, alternativas transdisciplinares para determinados problemas, sem, no entanto, qualquer preocupação manifesta – na grande maioria dos casos – em compreender o significado de cada termo empregado. O professor Fiedler-Ferrara considera que,

“O próprio conceito de transdisciplinaridade é um conceito mais alto ainda, do ponto de vista das hierarquias das disciplinas. A meu ver, não é adequado você fala: agora vou fazer um trabalho interdisciplinar ou, agora vou fazer um trabalho transdisciplinar! Na verdade você vai, na transdisciplinaridade, articular blocos interdisciplinares.”⁶⁰ [FIEDLER-FERRARA, 2005, entrevista]

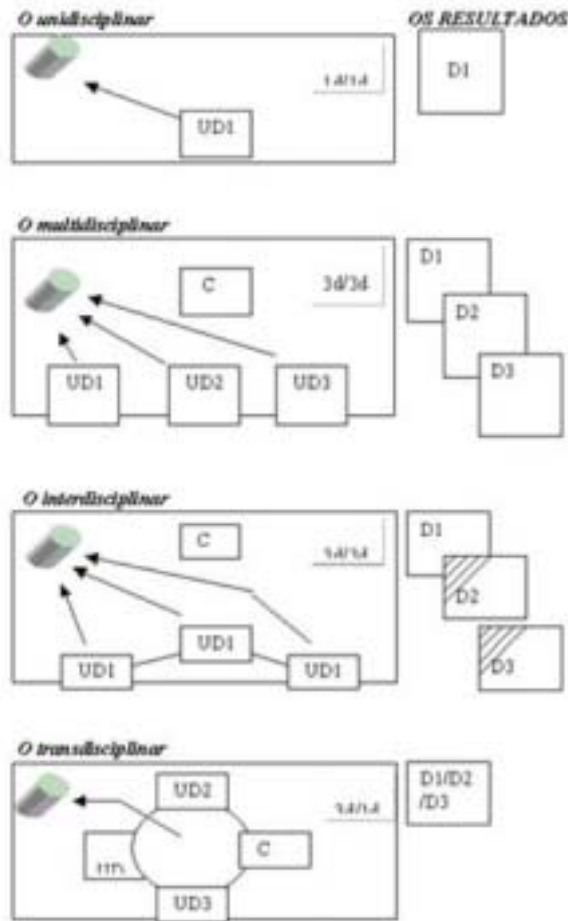
No entanto, quais são os limites entre uma definição e outra? Quais as diferenças entre as diferentes disciplinaridades? Segundo Nicolescu,

“Como no caso da disciplinaridade, a pesquisa transdisciplinar não é antagonista mas, complementar à pesquisa pluri e interdisciplinar. A transdisciplinaridade é, no entanto, radicalmente distinta da pluri e da interdisciplinaridade, por sua finalidade: a compreensão do mundo presente, impossível de ser inscrita na pesquisa disciplinar. Se a transdisciplinaridade é tão frequentemente confundida com a inter e pluridisciplinaridade [como, aliás, a interdisciplinaridade é tão frequentemente confundida com a pluridisciplinaridade], isto se explica em grande parte pelo fato de que todas as três ultrapassam as disciplinas. Essa confusão é muito prejudicial, na medida em que esconde as diferenças.” [NICOLESCU, 2001, p. 53]

No sentido de lançar luz sobre as diferenças entre as disciplinaridades, para além das especificidades da terminologia, os diagramas explicativos apresentados pelo

⁶⁰ FIEDLER-FERRARA, N. **Complexidade e Transdisciplinaridade: entrevista** [24 nov. 2004]. Entrevistadora: Clarissa Ribeiro Pereira de Almeida. 1 fita microcassette. Entrevista concedida à pesquisa de mestrado em teoria e história da arquitetura e do urbanismo pela EESC/USP, “Entre e Através: Complexidade e Processos de Design em Arquitetura”. São Paulo, 2004.

pesquisador Daniel José da Silva⁶¹, em artigo onde apresenta e discute o paradigma transdisciplinar, são esclarecedores.



AUTORIZAÇÃO!

Fig04_Os modos de produção do conhecimento.

Procedendo a uma leitura desse diagrama, proposto por Silva⁶², percebemos claramente as diferenças entre cada uma das disciplinaridades. O cilindro representa o objeto de estudo, UD simboliza as unidades disciplinares e C, a coordenação do processo. Os resultados D, correspondem à visão produzida pela observação, sendo alterados pela natureza da mesma. Na unidisciplinaridade, um único resultado D1 é fruto do olhar de

⁶¹ Daniel José da Silva é Engenheiro Civil, Especialista em Hidrologia e Recursos Hídricos, Mestre em Sociologia Política e Doutor em Engenharia de Produção. Atualmente é Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.

⁶² SILVA, D. J. O Paradigma Transdisciplinar: uma perspectiva metodológica para a pesquisa ambiental. In: WORKSHOP SOBRE INTERDISCIPLINARIDADE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. TEMA 1: Marcos Conceituais para o Desenvolvimento da Interdisciplinaridade. São José dos Campos, 2 e 3 de dezembro de 1999. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 1999. p. 5.

uma única disciplina UD1, lançado sobre o objeto, não existindo coordenação desse exercício. Na multidisciplinaridade, três disciplinas separadamente, ou seja, sem haver trocas, interações entre elas durante o processo de observação, lançam seus olhares individuais sobre o objeto, produzindo assim, três resultados distintos: D1, D2 e D3. No caso da multidisciplinaridade, existe coordenação, mas externa ao processo particular de cada uma das disciplinas envolvidas. Na interdisciplinaridade, a grande mudança em relação à multidisciplinaridade refere-se à ocorrência de interações, trocas, entre as disciplinas que observam, durante o processo de observação. No entanto, a coordenação não participa da observação, continuando como elemento de gerência alheio ao processo. Nesse caso, os resultados são ainda distintos, havendo, contudo, algumas interseções entre eles. O salto acontece quando observamos o processo transdisciplinar: as disciplinas distintas se unem num processo de interação capaz de construir um novo olhar a partir dos olhares distintos de cada uma delas. A coordenação está inserida como um olhar a mais que enriquece a observação e coordena participando do processo. O resultado é como um tecido, onde estão entrelaçados os olhares das disciplinas interagentes, sendo este, como um todo, ao mesmo tempo mais e menos que a união de cada uma das partes.

O diagrama abaixo, desenvolvido por Ari Paulo Jantsch e reproduzido por Silva⁶³ reforça as considerações do pesquisador da Universidade Federal de Santa Catarina, apresentadas no diagrama anterior.

⁶³ SILVA, D. J. O Paradigma Transdisciplinar: uma perspectiva metodológica para a pesquisa ambiental. In: WORKSHOP SOBRE INTERDISCIPLINARIDADE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. TEMA 1: Marcos Conceituais para o Desenvolvimento da Interdisciplinaridade. São José dos Campos, 2 e 3 de dezembro de 1999. *Anais...* São José dos Campos: INPE, 1999.

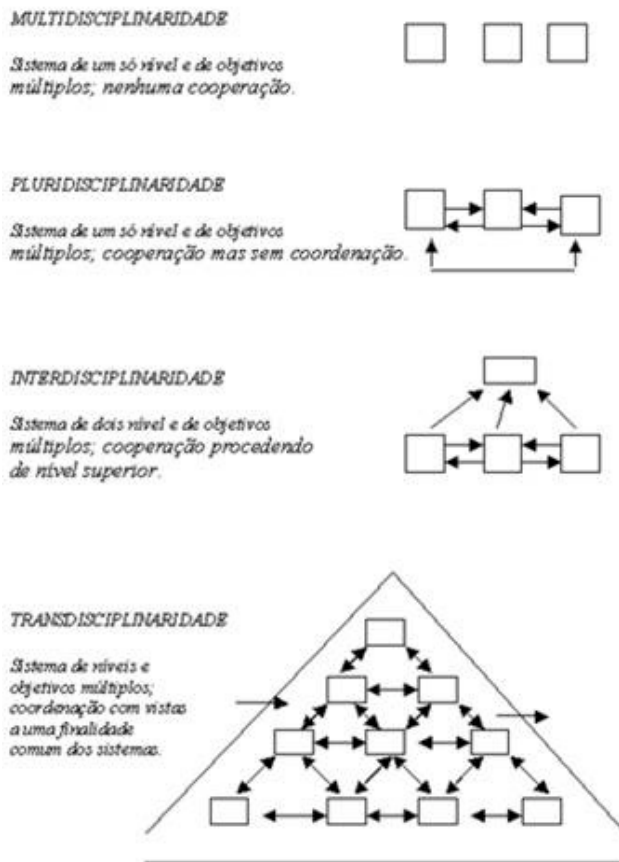


Fig05_O modelo de Jantsch.

Segundo esse diagrama, Jantsch afirma que, na multidisciplinaridade têm-se um sistema de um só nível e de objetos múltiplos, sem nenhuma cooperação; na pluridisciplinaridade, têm-se um sistema de um só nível e de objetos múltiplos, mas sem coordenação; na interdisciplinaridade, têm-se um sistema de dois níveis e de objetivos múltiplos com cooperação procedendo de nível superior. Na transdisciplinaridade, têm-se também um sistema de dois níveis e objetivos múltiplos, e a coordenação acontece com vistas a uma finalidade comum dos sistemas.

O ponto chave, como vimos, no caso da transdisciplinaridade, é a articulação entre as disciplinas, o modo como ocorre a interação entre elas e como esse processo é coordenado.

01.6_ Complexidade e Arquitetura.

A intenção central da presente pesquisa é realizar um trabalho etnográfico no que se refere à relação entre arquitetura e complexidade. Um esforço que objetiva observar de que formas os arquitetos contemporâneos incorporaram em seu modo de pensar e fazer espaços de quaisquer naturezas, princípios do pensamento complexo. Nesse sentido, o professo Fiedler-Ferrara, chama a atenção para o fato de que:

“É preciso tomar cuidado, na minha opinião, porque você tem um problema, que é a arquitetura, no caso, um problema eminentemente complexo e, ao tratar esse problema complexo, o método reducionista não é suficiente para dar respostas. O indivíduo, teoricamente, sempre esteve envolvido com problemas complexos, problemas reais, no mundo real, que, em geral, são complexos. Mas ele usava, até o século XVIII, ou XIX, principalmente, o reducionismo como estratégia para tentar atacar os problemas do real. E ele continua atacando os problemas do real, só que, com uma estratégia que não é reducionista: a partir da consideração da complexidade do objeto; das articulações que se dão entre as disciplinas que eles articulam; da possibilidade de processos de emergência, de auto-organização.” [FIEDLER-FERRARA, 2004, entrevista]

Espera-se ter, com a abordagem do presente capítulo, construído as bases para – a partir de um entendimento da complexidade - compreender a arquitetura como um objeto de estudo e de trabalho complexo. Esse objeto complexo deverá ser observado a partir de conceitos-chave, no que concerne à base de uma abordagem complexista, aqui levantados, dentre os quais: a problemática da auto-organização; a relação sujeito-objeto, as interações sistema-ambiente-sujeitos, extraídos do diálogo entre princípios de um novo paradigma científico, com as visões epistemológicas de Edgar Morin, Humberto Maturana e Francisco Varela. Propomos, com base nesses elementos teóricos, uma análise de processos e produtos desenvolvidos por pesquisadores cuja obra está de alguma maneira relacionada ao processo de concepção de ambientes - em arquitetura e arte mídia -, vinculados ou não a Institutos de pesquisa em âmbito global, cujas propostas estejam vinculadas às novas tecnologias da informação e comunicação.

01.7_ Iconografia

figura01_Filme Tempos modernos, continental, 1936. Direção: Charles Chaplin. Foto: Regent Services S.A., 1936. Fonte: One Hundred Years of Cinema, Londres, King-fisher, 1995, p.11. In: SEVCENKO, Nicolau. **A corrida para o século XXI: no loop da montanha russa**. São Paulo: Editora Schwarcz Ltda., 2002. p. 63. (quarta reimpressão 2002)

Fig02_Von Neumann diante de uma das unidades de trabalho do I ENIAC.
Disponível em: <<http://www.infoamerica.org/teoria/neumann1.htm>>. Acesso em: 03 jan. 2005.

Fig03_Experiência do Ponto Cego. In: MATURANA, H. VARELA, F. A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana. Tradução de Humberto Mariotti e Lia Diskin. São Paulo: Editora Palas Athena, 2004. p. 23.

Fig04_Os modos de produção do conhecimento. SILVA, D. J. **O Paradigma Transdisciplinar: uma perspectiva metodológica para a pesquisa ambiental**. In: WORKSHOP SOBRE INTERDISCIPLINARIDADE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. TEMA 1: Marcos Conceituais para o Desenvolvimento da Interdisciplinaridade. São José dos Campos, 2 e 3 de dezembro de 1999. Anais... São José dos Campos: INPE, 1999.

Fig05_O modelo de Jantsch. SILVA, D. J. **O Paradigma Transdisciplinar: uma perspectiva metodológica para a pesquisa ambiental**. In: WORKSHOP SOBRE INTERDISCIPLINARIDADE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. TEMA 1: Marcos Conceituais para o Desenvolvimento da Interdisciplinaridade. São José dos Campos, 2 e 3 de dezembro de 1999. Anais... São José dos Campos: INPE, 1999.