

Visões

A Teoria Geral de Sistemas pode ser vista por três prismas diferentes, de acordo com a intenção.

1. A “Ciência dos sistemas” caracteriza a apropriação da visão sistêmica no estudo das diversas ciências, a pesquisa científica na Biologia, na Física, na Psicologia, nas Ciências Sociais,...

Em outras palavras, esta visão corresponde à doutrina dos princípios passíveis de aplicação a todas as ciências.

As ciências clássicas, que isolam e estudam os diversos elementos componentes do todo observado e que esperava que, ao recoloca-los juntos, conceitual e experimentalmente, o todo ou o sistema (célula, mente, sociedade,...) tornar-se-ia inteligível é, hoje, insuficiente.

Sabe-se que é necessário, também, estudar as inter-relações entre os elementos.

Há, também, especificidades de cada tipo de sistema estudado.

Adicionalmente, sabemos que há aspectos gerais, correspondentes a isoformismos entre os sistemas, levando, frequentemente, a constatações inesperadas entre sistemas de áreas totalmente diversas. Esta é a Teoria Geral dos Sistemas.

2. O segundo campo é a “Tecnologia de sistemas” ou, mais precisamente, o dos **Sistemas tecnológicos**, que se refere aos problemas emergentes na tecnologia de hardware, software e comunicações e na sociedade “moderna” (década de 70 e hoje!), que determinam a necessidade de abordagens variadas e, também, interdisciplinares.

As demandas tecnológicas levaram a novas concepções e disciplinas. Em disciplinas clássicas, abriram-se novas leituras, novos desfaixos, novos campos de investigação.

3. A “Filosofia dos sistemas” consiste na reorientação do pensamento e da concepção de mundo decorrente da introdução do conceito de “sistema” como novo paradigma científico, em contraste com o paradigma analítico, mecanicista, causal, linear da Ciência clássica.

O conceito de “sistema” constitui um novo paradigma (Thomas Kuhn, 67) ou “uma nova filosofia da natureza”, contrastando com as “cegas leis da natureza”, a concepção mecanicista, e o processo que analisa o mundo como uma grande e única organização.

Paradigma: Do Grego, a rigor um modelo, consiste de um pressuposto filosófico, um padrão a ser seguido. É uma matriz, um conhecimento que origina o estudo de uma área do saber.

É uma realização científica que determina métodos e valores concebidos como um modelo, uma ferramenta conceitual inicial a atuar como modelo em pesquisas teóricas e experimentais.

Thomas Kuhn (1922 — 1996) , físico americano célebre por suas contribuições à História e à Filosofia da Ciência, em especial do processo que leva à evolução do desenvolvimento científico, designou como paradigmáticas as realizações científicas que geram modelos que, por períodos mais ou menos longos e de modo mais ou menos explícito, orientam o desenvolvimento posterior das pesquisas exclusivamente na busca da solução para os problemas por elas suscitados.

Questão: *Quais foram os novos paradigmas surgidos após a década de 1970?*

A Filosofia dos sistemas divide-se em três partes.

Filosofia dos sistemas - Parte I: Inicialmente, precisamos descobrir “a natureza da besta”, a “**Ontologia dos sistemas**”:

- o que se entende por sistema;
- as formas como os sistemas devem ser compreendidos nos vários níveis de organização;

Caracterização de sistemas

A questão não é trivial. Há consenso em relação a que a galáxia, o cachorro, a célula e o átomo são sistemas reais, isto é, entidades percebidas e inferidas pela observação, existindo independentemente do observador.

Por outro lado, existem sistemas conceituais tais como a Lógica, a Matemática, a Música, que são essencialmente simbólicos, sistemas abstratos, que mantêm correspondência com a realidade.

Contudo, não há dicotomia, pois a distinção entre sistemas reais e sistemas conceituais não é tão clara e precisa como parece. Mesmo a percepção de um ecossistema ou de um sistema social, real o bastante para sentirmos desconforto em relação à poluição ou aos problemas sociais não resolvidos, não se limitam aos sistemas reais observados de forma direta.

O mesmo ocorre com os dados, que são, também, construções conceituais permeadas por fatores mentais que vão de teorias da percepção visual, passando por processos de aprendizagem e experiência, chegando nos fatores linguísticos e demais fatores culturais, que são os que, de fato, determinam a maior parte do tudo o que “percebemos”.

Nossa percepção do mundo é mediada pela nossa cultura (conceito antropológico amplo), pelo nosso conhecimento e pela nossa experiência individual e social.

Questões

- O correio “normal” era físico, real.
- *A amizade entre duas pessoas que não se conheciam pessoalmente mas se correspondiam a diário não poderia existir?* (Filme “Nunca te vi. Sempre te amei.”)
- *E o correio eletrônico? Não é real?*
- As redes sociais existiam antes da existência da Internet.
- *As redes sociais, como conhecidas hoje, não são reais? Uma relação de amizade virtual é uma relação de amizade real?* (argumentar!)
- *E as reuniões virtuais, não são reais?*
- *As aulas virtuais?*
- *Quais os critérios, eixos, abordagens... capazes de dar conta de distinguir o real do virtual?!*

Filosofia dos sistemas - Parte II: A dificuldade em separar sistemas reais de sistemas conceituais no mundo atual leva à necessidade da “**Epistemologia dos sistemas**”.

A **Epistemologia** (ou **Filosofia do Conhecimento**) é o ramo da Filosofia que estuda a origem, a estrutura, os métodos e a validade do conhecimento. Ela relaciona-se ainda com a Metafísica, a Lógica e a Psicologia.

Ela é o ramo da Filosofia que mais se destaca.

Os seus problemas compreendem a questão da possibilidade do conhecimento, que nos coloca grandes questionamentos:

- *Haverá a distinção entre um mundo conhecível e um mundo inconhecível?*
- *O ser humano conseguirá algum dia atingir o conhecimento “total”?*
- *Este conhecimento total é predeterminado? (outra civilização chegaria ao mesmo “estado máximo”?)*
- *Ela nos faz oscilar entre uma resposta dogmática e outra empírica;*
- *Por quais faculdades atingimos o conhecimento?*
- *Haverá conhecimento inato? (Exemplo: Noam Chomsky: O indivíduo nasce com estruturas linguísticas que facilitam a aprendizagem das línguas naturais)*

Nossa visão da Epistemologia de sistemas é diametralmente oposta à do Positivismo, determinado pelo fisicalismo, pela “Teoria das câmaras” do conhecimento.

A simples redução de problemas aos constituintes elementares e às leis convencionais não é mais viável como metodologia para dar conta da realidade e dos seus fenômenos.

A pesquisa atual requer muitas variáveis, interações, modelos matemáticos e técnicas.

A percepção não é mais um simples reflexo de “coisas reais” e o conhecimento não é mais uma aproximação da “verdade” ou da “realidade”.

É necessária uma complexa interação entre conhecedor e conhecido, numa filosofia de perspectiva da qual a Física não detém o monopólio.

A ciência é, assim, uma das perspectivas que o homem criou para lidar com o Universo ao qual ele está adaptado devido à evolução e à história.

Filosofia dos sistemas - Parte 3: A terceira parte da Filosofia dos sistemas **trata da relação entre o ser humano e o mundo ou dos “valores”, na terminologia filosófica.**

O mundo dos símbolos, valores, entidades sociais e culturas também é real, independentemente de insistirem na antítese das “duas culturas”

- Ciências Exatas X Ciências Humanas;
- Tecnologia X História;
- Ciências Naturais X Ciências Sociais;...

Tendo como premissa a necessidade de se lançar mão das Ciências Exatas e da tecnologia, não é razoável desconsiderar os aspectos humanos, a menos que a Teoria Geral dos Sistemas seja limitada a uma única visão restrita e fraccionária.

Sistemas fechados

A Física convencional trata somente dos sistemas fechados, isto é, sistemas considerados de forma isolada do ambiente onde estão inseridos.

A Química Física fala das reações, sua velocidade, e dos equilíbrios finalmente estabelecidos em um recipiente fechado no qual são reunidos um conjunto de reagentes.

A Termodinâmica declara expressamente que suas leis só se aplicam a sistemas fechados. Em particular, o 2o princípio da Termodinâmica enuncia que

“em um sistema fechado, certa característica chamada 'entropia' deve crescer até o máximo e finalmente o processo para em um estado de equilíbrio”.

Uma outra forma de enunciar o mesmo princípio é dizer que

“A Entropia é uma medida da probabilidade e, assim, um sistema fechado tende para o estado de distribuição mais provável.”

A distribuição mais provável, porém, é uma mistura, por exemplo, de contas de vidro vermelhas e azuis, por exemplo, ou de moléculas com velocidades diferentes, em um estado de completa desordem.

A situação inversa em qualquer um dos dois exemplos seria altamente improvável. Assim, a tendência para a máxima entropia ou para a distribuição mais provável é a tendência para a máxima desordem.

Sistemas abertos

Há sistemas que, por sua própria natureza, são abertos.

Todo organismo vivo é um sistema aberto. Mantém-se num contínuo fluxo de Entrada e Saída, mantém-se mediante a construção e a decomposição dos seus componentes, nunca estando, vivo, em situação de equilíbrio químico ou termodinâmico, mas mantendo-se no estado estacionário, que é diferente desse.

Isto constitui a essência do fenômeno fundamental da própria vida, os processos químicos que se passam no interior das células, que é o metabolismo.

A verificação da inutilidade da Física para o tratamento de certos fenômenos de sistemas abertos determinou a construção de novos conhecimentos.

O Princípio da equifinalidade diz que em qualquer sistema fechado o estado final é inequivocamente determinado pelas condições iniciais.

Exemplos deste princípio

- o movimento de um sistema planetário, no qual as posições dos planetas no tempo são inequivocamente determinadas por suas condições no tempo;
- o equilíbrio químico, no qual as concentrações finais dos reagentes dependem diretamente das condições iniciais.

Se as condições iniciais ou o processo forem alterados, o estado final também será modificado.

Já nos sistemas abertos, um mesmo estado final pode ser alcançado partindo de diferentes condições iniciais e de diferentes maneiras. Este é o Princípio da Equifinalidade.

Este princípio é de suma importância para os fenômenos da regulação biológica.

Caráter relativo intrínseco à visão sistêmica

Vídeo criado pela IBM em 1977 (ou seja, com poucos recursos de Visão Computacional, mas muita criatividade!)

<https://www.youtube.com/watch?v=5CKd0aPSWe8&feature=youtu.be>

Vídeo mais atual, com recursos mais próximos dos de hoje.

<https://www.youtube.com/watch?v=bhofN1xX6u0>