

Fichamento do texto: HEYLIGHEN, Francis; JOSLYN, Cliff. *Cybernetics and Second-Order Cybernetics*. Retirado do site <http://www.saplei.eesc.usp.br/sap5865/2007/index.htm>, em 09/03/2007.

Feito por Cristiana Cota Salomão, em 25/03/2007

Resumo

Este artigo resume com muita clareza os conceitos básicos da teoria cibernetica, e as mudanças ocorridas na teoria quando iniciou-se sua segunda fase, ou Cibernetica de Segunda Ordem. Neste texto, os autores caracterizam de forma detalhada cada conceito, iniciando por um glossário, o que contribui para um melhor entendimento sobre a cibernetica num contexto mais geral. Define também um panorama histórico geral das origens da teoria, e de como vem sendo aplicada até os dias de hoje.

Glossário

Variedade: uma medida do número de possíveis estados ou ações.

Entropia: uma medida probabilística da variedade.

Auto-organização: a redução espontânea da entropia em um sistema dinâmico.

Controle: manutenção de um objetivo por uma ativa compensação de perturbações.

Modelo: uma representação de processos, no mundo, que permite previsões.

Construtivismo: a filosofia em que modelos não são reflexões passivas da realidade, mas construções ativas do sujeito.

Comentário: Este glossário foi traduzido para português pela autora do fichamento.

E a definição de Cibernetica, segundo o autor: "Cybernetics is the science that studies the abstract principles of organization in complex systems. It is concerned not so much with what systems consist of, but how they function. Cybernetics focuses on how systems use information, models, and control actions to steer towards and maintain their goals, while counteracting various disturbances. Being inherently transdisciplinary, cybernetic reasoning can be applied to understand, model and design systems of any kind: physical, technological, biological, ecological, psychological, social, or any combination of those. Second-order cybernetics in particular studies

the role of the (human) observer in the construction of models of systems and other observers." [página 02]

I . Desenvolvimento Histórico da Cibernética

A. Origens

Os autores apontam uma diferença básica entre a cibernética outras teorias desenvolvidas na mesma época, como a Teoria da Informação: "What distinguishes cybernetics is its emphasis on control and communication not only in engineered, artificial systems, but also in evolved, natural systems such as organisms and societies, which set their own goals, rather than being controlled by their creators." [página 02]

Mais adiante, apontam a diferença básica entre a Cibernética e a Teoria Geral de Sistemas: "GST studies systems at all levels of generality, whereas Cybernetics focuses more specifically on goal-directed, functional systems which have some form of control relation." [página 02]

Ainda neste item, o autor mostra a principal contribuição da cibernética para a ciência em sua opinião: "Perhaps the most fundamental contribution of cybernetics is its explanation of purposiveness, or goal-directed behavior, an essential characteristic of mind and life, in terms of control and information." [página 03]

B. Cibernética de Segunda-Ordem

"Cybernetics had from the beginning been interested in the similarities between autonomous, living systems and machines. (...) However, after the control engineering and computer science disciplines had become fully independent, the remaining cyberneticists felt the need to clearly distinguish themselves from these more mechanistic approaches, by emphasizing autonomy, self-organization, cognition, and the role of the observer in modelling a system. In the early 1970's this movement became known as *second order cybernetics*." [página 03]

Neste parágrafo, o autor define a mais importante característica da Cibernética de Segunda Ordem: "(...) such an engineer, scientist, or "first-order" cyberneticist, will study a system as if it were a passive, objectively given "thing", that can be freely observed, manipulated, and taken apart. A second-order cyberneticist working with an organism or social system, on the

other hand, recognizes that system as an agent in its own right, interacting with another agent, the observer." [página 03/04]

Comentário: Neste item, o autor discute a importância da cibernética de segunda ordem, não somente para a aplicação em ciência, mas em diversos campos como engenharia, economia e biologia.

C. Cibernética Hoje

Comentário: O que fica claro neste item é que a cibernética não se desenvolveu propriamente como uma ciência única, mas sempre atrelada a algum outro campo de conhecimento. Hoje, suas maiores aplicações são em outras áreas, e não como uma ciência em si, como pode-se ver nos trechos a seguir, inclusive com exemplos:

"Many of the core ideas of cybernetics have been assimilated by other disciplines, where they continue to influence scientific developments. Other important cybernetic principles seem to have been forgotten, though, only to be periodically rediscovered or reinvented in different domains." [página 05]

"More generally, as reflected by the ubiquitous prefix "cyber", the broad cybernetic philosophy that systems are defined by their abstract relations, functions, and information flows, rather than by their concrete material or components, is starting to pervade popular culture, albeit it in a still shallow manner, driven more by fashion than by deep understanding." [página 05]

"(...) the *Principia Cybernetica Project*, which tries to integrate cybernetics with evolutionary theory, and the *American Society for Cybernetics*, which further develops the second order approach. The *sociocybernetics* movement actively pursues a cybernetic understanding of social systems. The cybernetics-related programs on autopoiesis, systems dynamics and control theory also continue, with applications in management science and even psychological therapy." [página 05]

II. Conceitos relativos

A. Distinções e Relações

Aqui, o texto se refere ao principal ponto dentro dos conceitos relativos da cibernética: a diferenciação: "Fundamental to all of these relational concepts is that of *difference* or *distinction*. In general, cyberneticians are not interested in a phenomenon in itself, but only in the difference

between its presence and absence, and how that relates to other differences corresponding to other phenomena." [página 06]

B. Variedade e Confinamento

"This binary approach can be generalized to a property having multiple discrete or continuous values, for example which color or what position or momentum. The conjunction of all the values of all the properties that a system at a particular moment has or lacks determines its *state*. (...) More generally, if the actual variety of states that the system can exhibit is smaller than the variety of states we can potentially conceive, then the system is said to be constrained." [página 06]