

## Introdução à teoria geral dos sistemas

## Introduction to general systems theory

DOI:10.34117/bjdv8n4-573

Recebimento dos originais: 21/02/2022

Aceitação para publicação: 31/03/2022

### **Andréa Cristina Marques de Araújo**

Doutora em Ciência da Informação, grupo de Pesquisa em Iniciação Científica do Curso de Engenharia da Computação

Instituição: Centro Universitário do Estado do Pará CESUPA

Endereço: Av. Gov. José Malcher n.1963- CEP: 66060-232- Belém-PA

E-mail: andreacristinamaraujo@gmail.com

### **João Renan Santana Lopes**

Graduando em Engenharia da Computação, grupo de Pesquisa em Iniciação Científica do Curso de Engenharia da Computação

Instituição: Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA)

Endereço: Av. Gov. José Malcher n.1963- CEP: 66060-232- Belém-PA

E-mail: johnlopes360@gmail.com

### **Bruno Vinícius Costa Oliveira**

Graduando em Engenharia da Computação, grupo de Pesquisa em Iniciação Científica do Curso de Engenharia da Computação

Instituição: Centro Universitário do Estado do Pará CESUPA

Endereço: Av. Gov. José Malcher n.1963- CEP: 66060-232- Belém-PA

E-mail: mailto:brunovinicius03@hotmail.com

### **RESUMO**

O presente artigo tem como objetivo fazer uma revisão sobre os principais conceitos da Teoria Geral dos Sistemas (TGS), apresentando seus pressupostos teóricos principais, definições de sistemas abertos e fechados, a diferença entre a abordagem clássica e sistêmica e as principais características dos sistemas abertos. O procedimento metodológico utilizado para desenvolvimento desta pesquisa foi balizado através de revisão bibliográfica com consulta a fontes primárias.

**Palavras-chave:** abordagem sistêmica, teoria geral dos sistemas, sistemas abertos.

### **ABSTRACT**

This article aims to review the main concepts of General Systems Theory (GGT), presenting its main theoretical assumptions, definitions of open and closed systems, the difference between the classical and systemic approach and the main characteristics of open systems. . The methodological procedure used to develop this research was based on a literature review with consultation of primary sources.

**Keywords:** systemic approach, general systems theory, open systems.

## 1 INTRODUÇÃO

A Teoria Geral dos Sistemas (TGS) possibilita desde os seus primórdios com os estudos de Ludwig von Bertalanffy entre 1950 e 1968, uma visão ímpar de todas as ciências, enxergando-as de forma interrelacionadas – facilitando uma integração na educação científica-, e não mais isoladas e estudadas de maneira totalmente subdividida. Antes, a divisão arbitrária das ciências (através da abordagem clássica) – Filosofia, Sociologia, Química, Física, Matemática etc.- não possibilitava a integração das partes - os objetos de estudo - fazendo com que uma visão gestáltica e empírica dificilmente pudesse ser concretizada. Para isso, foi criada a Teoria Geral dos Sistemas, o qual propôs e concretizou tal unidade sistêmica (CHIAVENATO, 2004).

Fica evidente que a abordagem analítica na ciência convencional baseia-se em um modelo de estudo o qual o indivíduo, ou seja, o ser indivisível, é o principal foco, sendo possível observar fácil experimentação e fácil controle das variáveis que o afetam. Nota-se também, tendo pouco enfoque nas interações entre os indivíduos e maior enfoque nas formas as quais atuam isoladamente para então ser possível entender o comportamento do sistema.

Assim sendo, notou-se a necessidade de um novo modelo de estudo, tendo em vista, por exemplo, a física, a qual, após descobertas, passou a observar a existência de partículas ainda menores que o próprio átomo (inicialmente essa palavra tem como significado “a”: não; “tomo”: divisível; ou seja, menor partícula não divisível), os chamados quarks. A partir de então, juntamente com os estudos do biólogo Ludwig von Bertalanffy, os quais buscavam um modelo para o entendimento do comportamento de um ser vivo, descobriu-se então uma nova abordagem que não tratava mais indivíduos como independentes, sem interações com o meio ou com outros indivíduos, mas sim como integrantes de um sistema maior, que interage com outros sistemas e com o meio que estão inseridos (note também que esses indivíduos deixam de ser indivíduos e passam a ser sistemas menores integrantes de outros sistemas maiores).

Por tal motivo, o presente artigo tem como foco apresentar uma revisão teórica sobre os pressupostos básicos da abordagem sistêmica e sua principal teoria. Foi utilizado como procedimento metodológico a revisão bibliográfica com uso de fontes primárias (LAKATOS; MARCONI, 2003).

## 2 CONCEITO DE SISTEMA

Para se entender de maneira completa a TGS, faz-se necessário compreender o conceito geral de sistema. Segundo Chiavenato (2004), sistema é uma palavra relativa a um conjunto de elementos interdependentes os quais, juntos, concretizam-se em um elemento unitário. Por exemplo, para um circuito elétrico se tornar um elemento único, ele necessita de componentes ainda menores, os quais dificilmente funcionarão isoladamente.

Apenas quando integrados a um sistema maior (elemento unitário) tais componentes poderão funcionar e, por consequência, serem analisados, tanto em relação aos comportamentos físicos e matemáticos quanto a sua função no circuito. Outro exemplo interessante a se notar é o sistema respiratório, o qual tem como objetivo o transporte de oxigênio e as transformações gasosas no corpo. Esse sistema interage com outros (digestório, cardiovascular etc.) e, juntamente desses, faz parte de um sistema maior: o ser vivo, que, por sua vez, objetiva a continuação e a prolongação da vida (note também que o ser vivo, por exemplo, homem, faz parte também de um sistema maior, composto por outros seres vivos, podendo formar sistemas familiares, empresariais, e assim por diante). Sem a presença desse objetivo, o sistema tende a colapsar e a deixar de existir (CHIAVENATO, 2004).

## 3 ABORDAGEM CLÁSSICA E ABORDAGEM SISTÊMICA(PRESSUPOSTOS)

Entendendo-se o que foi posto, é necessário abordar as premissas básicas dos sistemas. A abordagem clássica ou cartesiana, anterior a TGS, buscava entender os fenômenos como sistemas, porém, analisando-os de forma segregada, isolada do meio ambiente. Como exemplo, há o pensamento biológico de células, as quais, juntas, compõem tecidos que sucessivamente compõem órgãos e que, por fim, estão presentes em tecidos de órgãos. Tal visão está em consonância com a abordagem clássica (ARAÚJO; GOUVEIA, 2016).

Já para a abordagem sistêmica, cada sistema é composto por um subsistema ou está inserido em outro sistema, de modo que todas as partes se relacionem e forme um todo. Como consequência da primeira premissa, todos os sistemas devem ser abertos, de modo que haja a relação direta ou indireta entre os componentes. Por exemplo, na Física, em ordem molecular, o estudo de parcelas menores, como genes ou até mesmo partículas, não mais pode ser dividido arbitrariamente apenas nas ciências exatas, pois há a necessidade, também, de uma interdisciplinaridade cada vez maior entre os tipos de

conhecimento, nesse caso, o biológico, aplicando-se a ideia de um todo, portanto, uma unidade integrada (ARAÚJO; GOUVEIA, 2016; CHIAVENATO, 2010).

#### **4 DIFERENÇAS ENTRE AS TEORIAS**

Ainda seguindo a lógica de Chiavenato (1993), a TGS deu vazão a diferenças entre a Abordagem Clássica e a Abordagem Sistêmica. Fazendo uma análise da Abordagem clássica, verificam-se três características principais: Reduccionismo, o qual busca chegar a um elemento primordial, indivisível. Busca encontrar menor parte possível do sistema; já o Pensamento Analítico objetiva estudar, de forma isolada, o que pôde ser encontrado a partir do reduccionismo. E, por fim, o Mecanicismo. Como os fenômenos são estudados isoladamente, tal visão estabelece que a relação de causa-efeito pode ser completamente determinada, não envolvendo nenhum tipo de abordagem probabilística e estatística dentro do sistema. Tal abordagem é, sem dúvidas, gerada a partir de sistemas fechados, que serão explicados adiante.

Partindo para a Abordagem Sistêmica, há, indubitavelmente, a presença do Expansionismo, o qual se conceitua por ser um sistema unitário que pode ser decomposto em partes menores e interdependentes. Dessa forma, entende-se por Expansionismo o relacionar de sistemas e subsistemas. Além disso, deve-se aplicar a tal abordagem o Pensamento Sintético, que recorre a filosofia de que os sistemas são interdependentes, entendendo a influência das partes no todo. Por fim, há a adição da Teleologia, que estabelece a relação estatística e probabilística dos subsistemas em relação a maior unidade ou às próprias subdivisões do todo unitário (sistema maior). (CHIAVENATO, 1993; CHIAVENATO, 2010).

#### **5 TIPOS DE SISTEMA E PARÂMETROS**

Sabendo disso, deve-se destacar os tipos de sistemas e suas aplicações na sociedade global. Os tipos de sistemas permitem conceituar as premissas e os objetivos vigentes em cada tipo específico de sistema, tornando-os mais sucintos possíveis. Tal classificação pode ser subdividida em grupos maiores: quanto à constituição; abstratos ou conceituais; abertos e fechados. Dentro de constituição, são considerados aspectos físicos, como o sistema circulatório dos mamíferos ou o hardware de um computador. Aos abstratos, a ideia principal é girar em torno de teorias, ou seja, hipóteses e leis que regem determinado sistema, não sendo tangíveis na vida real. Um exemplo são os softwares de um computador (STAIR; REYNOLDS, 2011).

Para classificar a natureza de um sistema, deve-se analisar se o que se estuda relaciona-se com o meio o qual está inserido. Um sistema fechado possui características voltadas ao não intercâmbio com o meio que o rodeia (*environment*), não influenciando e não recebendo influência do ambiente o qual está inserido. Em contrapartida, o sistema aberto se volta ao oposto, uma vez que influencia e é influenciado pelo meio o qual está imerso. O sistema aberto possui a capacidade trocar matéria e energia com o ambiente externo, adaptando-se e auto-organizando-se de acordo com o meio exterior. As interações que entram nos sistemas são chamadas de input. Logo depois da entrada (*input*), há o processamento e, logo em seguida, a saída (*output*). Isto é similar ao processo de cálculo matemático em um computador: há o input das informações, nesse caso os números, o processamento, ou sejam o cálculo que se deseja efetuar e depois a saída com a tela do dispositivo exprimindo o resultado desejado (BORGES, 2000; STAIR; REYNOLDS, 2011).

## 6 CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA

Outrossim, percebe-se que os sistemas possuem características em comum, possibilitando classificá-las e elucidá-las. Os sistemas sempre visam um fim específico, ou seja, um propósito o qual deve ser alcançado por esse sistema. Ademais, um sistema possui totalidade, ou seja, os sistemas podem ser enxergados como organismo em que cada componente alterado afetado acarretará uma consequência no todo, entendendo-se por todas as outras unidades. As características dos sistemas constituem preceitos globais sobre todos os sistemas, de modo que estas estejam presentes em todos (BERTALANFFY, 2010).

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se, com isso, que a Teoria Geral dos Sistemas busca interligar todos os tipos de conhecimento e educação científica, visando unificá-los em uma unidade global, possibilitando verificar as relações entre as partes. Além disso, é extremamente empírico e, também, dependendo da abordagem, teórico, tornando-se aplicável em todas as ciências, como naturais, da terra, exatas e humanas. A TGS explicita, de forma clara e objetiva, a unidade da análise dos fenômenos universais, não mais segregando as ciências, mas sim unindo-as e, assim, conseguindo avanços cada vez mais significativos.

Conclui-se, dessa forma, que o estudo da Teoria Geral dos Sistemas, o qual possui como objetivo compreender a interrelação entre diversos sistemas de diferentes atuações,

sejam eles sistemas físicos, biológicos, econômicos, sociais, entre outros, faz-se de fulcral importância, uma vez que, devido a grande mutabilidade, complexidade e dinamicidade da atual sociedade vivenciada por todos, fez com que tal patamar de conhecimento – o atual - seja possível.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. C. M.; GOUVEIA, L. B. Uma Revisão Sobre Os Princípios Da Teoria Geral Dos Sistemas. **Estação Científica** .Juiz de Fora, nº 16, julho – dezembro / 2016. Disponível em: <https://portal.estacio.br/media/3727396/uma-revis%C3%A3o-sobre-os-princ%C3%ADpios-da-teoria-geral-dos-sistemas.pdf>. Data de Acesso: 08 mar. 2022.

BERTALANFFY, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas**. Petrópolis: Vozes, 1977.

BERTALANFFY, L.V. **Teoria geral dos sistemas**.5ed. Petrópolis: Rio de Janeiro: Vozes, 2010.

BORGES, M. A. G.. A compreensão da sociedade da informação. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 29, n. 3, p. 25-32, set./dez. 2000

CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. 7ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. 3ª Edição. S. Paulo: McGraw-Hill do Brasil.1983.

CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração**. São Paulo : Makron Books, 1993.

COSTA, R. S.; FREITAS, H.; ANDRIOTTI, F. K. Uma reflexão sobre o uso da teoria sistêmica para a compreensão do fluxo da informação nas organizações. **Revista Eletrônica GIANTI**, Porto Alegre, 2007.

LAWRENCE, P. R.; LORSCH, J. W. **As Empresas e o ambiente: Diferenciação e Integração Administrativas**. Petrópolis: Vozes, 1973.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M.. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5a ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MORIN, E. **Cultura de massas no século XX: o espírito do tempo**. Rio de Janeiro: Forense-Universitária,1977.

STAIR, R. M.; REYNOLDS, G. W. **Princípios de Sistemas de Informação**. Ed.: Cengage Learning, 2011.