



MORIN, Edgar  
A inteligência da  
complexidade. São Paulo :  
Peirópolis, 2000. 263p

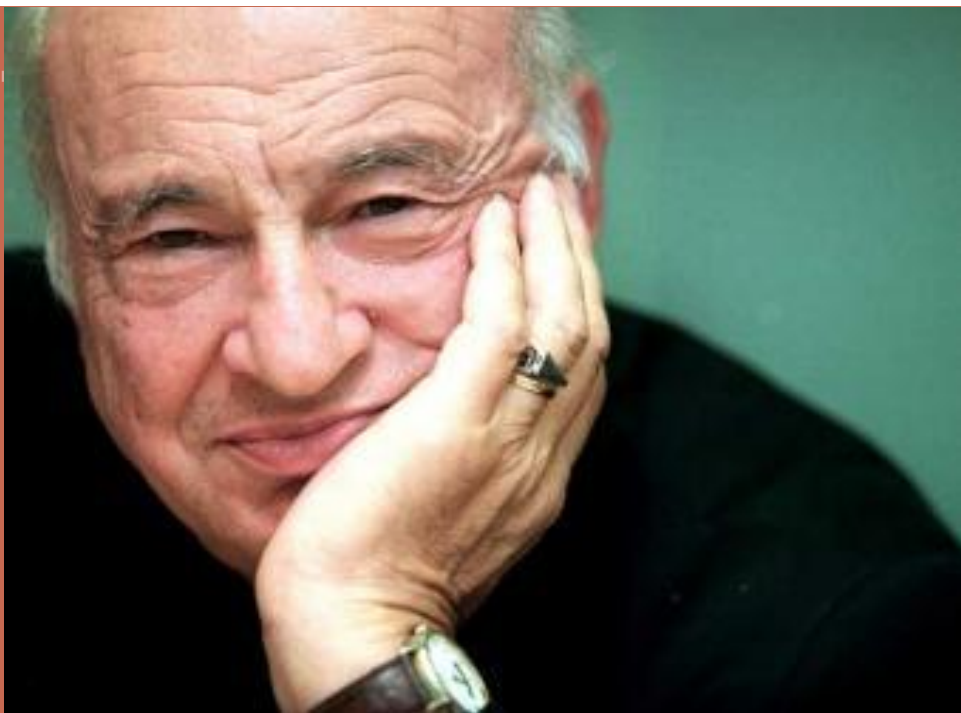
Capítulos 4 e 5



**DISCIPLINA:**  
Metodologia Científica Aplicada

**PROFESSORA:**  
Sônia Afonso

**EQUIPE:**  
Amanda Carvalho, Keila Peixer,  
Larice Peters, Luciana Noronha,  
Tatiana do Amaral



## EDGAR MORIN

Nasceu em Paris no dia 08 de julho de 1921.

Sociólogo, formado em Direito, História e Geografia realizou estudos em Filosofia, Sociologia e Epistemologia.

Considerado um dos principais pensadores contemporâneos sobre a teoria da complexidade, trouxe importantes contribuições referentes ao tema em sua obra *A inteligência da complexidade*, publicada no final da década de 90.



## Capítulo 4

O pensamento complexo, um  
pensamento que pensa

Edgar Morin



## 4.1 O paradigma da complexidade\*

Os pilares da ciência clássica

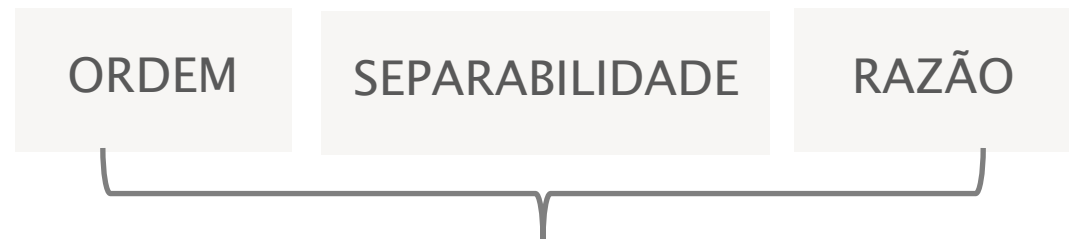
\* E. Morin, “Vers un nouveau paradigme”, editado na revista *Sciences Humaines* n° 47, fevereiro de 1995, p. 20–23

“Pensar a complexidade – esse é o maior desafio do pensamento contemporâneo, que necessita de uma reforma no nosso modo de pensar”. (p. 199)

O pensamento científico clássico se edificou sobre três pilares



Os pilares da ciência clássica



Se encontram hoje em dia abalados pelo desenvolvimento das ciências contemporâneas.

# + 4.1 O paradigma da complexidade

Princípio: Qualquer desordem era considerada como fruto de nossa ignorância provisória.

Até que a ideia de ordem universal foi posta em causa (hoje pela física do caos). As ideias de ordem e desordem param de se excluir simultaneamente.

O pensamento complexo visa colocar em diálogo a ordem, a desordem e a organização.

Ordem

Princípio: Para estudar um fenômeno ou resolver um problema, é preciso decompô-lo em elementos simples.

Contrapõe o paradigma: “Ciências Sistêmicas”: reúnem aquilo que é separado pelas ciências tradicionais e cujo objeto é constituído pelas interações entre elementos e não mais pela sua separação.

Separabilidade

Princípio: Lógica indutivo-dedutivo-identitária.

Contrapõe o paradigma: A indução tem incontestavelmente um valor heurístico, mas não um valor de prova absoluta.

Nenhum sistema dedutivo dispõe de meios suficientes para se auto explicar a si próprio.

O pensamento complexo convoca não ao abandono dessa lógica, mas a uma combinação dialógica entre a sua utilização e a sua transgressão nos buracos negros.

Razão



## 4.1 O paradigma da complexidade

As três teorias

Num mundo em que a **ordem** não é absoluta, onde a **separabilidade** é limitada e onde a **lógica** e a **razão** comportam buracos, Morin faz a seguinte pergunta:

Como conduzir então a ciência?



Oferece três teorias:



Teoria da Informação

Teoria da Cibernética

Teoria dos Sistemas

# + 4.1 O paradigma da complexidade

## As três teorias:

O conjunto dessas três teorias nos introduz num universo dos fenômenos organizados em que a organização é feita com e contra a desordem.

### Teoria da Informação

Ferramenta para o tratamento da incerteza, da surpresa e do inesperado.

Permite entrar num universo onde existe ao mesmo tempo a ordem, a desordem e extrair o novo (a informação).

### Cibernética

Ideia de retroação, introduzida por Norbert Wiener (1894–1964) rompe o princípio da causalidade linear (toda causa tem um efeito) e introduz a ideia de círculo causal (o próprio efeito volta sobre a causa).

“A causa age sobre o efeito e o efeito sobre a causa”. (p. 202)

### Teoria dos Sistemas

A teoria lança igualmente as bases de um pensamento de organização. A primeira lição sistêmica é que “o todo é mais do que a soma das partes”. (p. 202)

A qualidade nasce de um todo e podem retroagir com as partes.



## 4.1 O paradigma da complexidade

### A auto-organização

**Pensamento da complexidade =**  
edifício de muitos andares.



Base formada a partir das **três teorias da organização:**  
(informação, cibernética e sistemas)



Segundo andar com as **ideias de auto-organização:**

- Von Neumann (1903–1957): questão da diferença entre máquinas artificiais e máquinas vivas
- Von Foerster (1911–2002): princípio da ordem pelo barulho
- Prigogine (1917–2003): termodinâmica dos processos irreversíveis.



**Elementos suplementares:**  
(princípio dialógico, o de recursão e o hologramático)



# + 4.1 O paradigma da complexidade

O pensamento da complexidade consiste em fazer um ir e vir incessante entre certezas e incertezas, entre o elementar e o global, entre o separável e o inseparável.

## Princípio Dialógico

Une dois princípios antagônicos que aparentemente deveriam se repelir, mas são indissociáveis e indispensáveis para a compreensão da mesma realidade.

“O contrário de uma verdade não é um erro, mas uma verdade ao contrário”. (PASCAL apud MORIN, p. 204)

“ Viver de morte, morrer de vida”. (HERÁCLITO apud MORIN, p. 204)

## Princípio de Recursão

Autoprodução e auto-organização. Círculo gerador no qual os produtos e os efeitos são eles próprios produtores e causadores daquilo que os produz.

“Os indivíduos produzem a sociedade mediante as suas interações, mas a sociedade, enquanto um todo emergente, produz a humanidade desses indivíduos trazendo-lhes a linguagem e a cultura”. (p. 204)

## Princípio Hologramático

Não somente a parte está no todo, mas o todo está na parte.

Desse modo, o indivíduo é uma parte da sociedade, mas a sociedade está presente em cada indivíduo enquanto todo através da sua linguagem, sua cultura, suas normas.



## 4.1 O paradigma da complexidade

O fundo filosófico

Na época contemporânea, o **pensamento complexo** começa seu desenvolvimento na confluência de duas revoluções científicas:



1. A primeira revolução introduziu a incerteza com a termodinâmica, a física quântica e a cosmofísica (Popper, Kuhn, Holton, Lakatos)



Mostraram que a ciência não era a certeza mas a hipótese.



2. A segunda revolução, mais recente e ainda indetectada, é a **revolução sistêmica** nas ciências da terra e a ciência ecológica.

“O **pensamento complexo** é, pois, essencialmente o pensamento que trata com a incerteza e que é capaz de conceber a organização. É o pensamento capaz de reunir, de contextualizar, de globalizar, mas, ao mesmo tempo, capaz de reconhecer o singular, o individual, o concreto”.  
(p. 207)



## 4.2 A necessidade de um pensamento complexo\*

A falsa racionalidade

\* E. Morin, “La besoin d’une pensée complexe”, editado na *Magazine littéraire*, Hors-Série, 1996: Un inventaire da la pensée moderne, p. 120-123.

- Ciências até meados do séc. XX:
  - Redução = conhecimento das partes;
  - Determinismo = conceito-chave;
  - Aplicação da lógica mecânica;
  - Especialização abstrata = rejeição das intercomunicações entre objeto e meio;
  - Abstração matemática.



**RACIONALIZAÇÃO ABSTRATA E UNIDIMENSIONAL**



## 4.2 A necessidade de um pensamento complexo\*

A falsa racionalidade

\* E. Morin, “La besoin d’une pensée complexe”, editado na *Magazine littéraire*, Hors-Série, 1996: Un inventaire da la pensée moderne, p. 120-123.

Inteligência  
parcelada

Mecanicista

Disjuntiva

Reduccionista

FRACIONA OS PROBLEMAS

Míope;

Destrói chances de julgamento correto;

“Quanto mais progride a crise, mais progride a incapacidade de se pensar na crise” (p.208)



## 4.2 A necessidade de um pensamento complexo\*

Os sete princípios

- Como o pensamento complexo consegue ao mesmo tempo reunir e relevar o desafio da incerteza?

### SETE PRINCÍPIOS

- 1) **Sistêmico ou organizacional** = oposto da ideia reducionista. O conhecimento do todo está ligado às partes;
- 2) **Hologramático** = o todo está inscrito na parte;
- 3) **Círculo retroativo** = rompe o princípio da causalidade linear = autonomia do sistema. (Norbert Wiener: 1894 – 1964);



## 4.2 A necessidade de um pensamento complexo\*

Os sete princípios

- 4) **Círculo recursivo** = “os produtos e os efeitos são eles próprios produtores e causadores daquilo que os produz” (p. 210);
- 5) **Auto-eco-organização: autonomia e dependência** = exemplo: seres vivos (autoproduzem, necessidades, autonomia);
- 6) **Dialógico** = ordem x desordem = une princípios que deveriam se excluir, mas que são na realidade indissociáveis;
- 7) **Reintrodução do conhecimento em todo conhecimento** = liga as partes à totalidade. “O pensamento complexo não é o contrário do pensamento simplificante, ele o integra” (pg. 212)

## 4.2 A necessidade de um pensamento complexo: ao final de uma longa história

15

### ELABORAÇÃO DO PENSAMENTO COMPLEXO

- Matemáticos (Wiener 1894 – 1964 / Von Neumann 1903 – 1957 / Von Foerster 1911 – 2002 );
- Termodinâmicos (Prigogine 1917 – 2003); Biofísicos ( Atlan 1931);
- Filósofos (Castoriadis 1922 – 1997)

### REVOLUÇÕES

Primeira: introduziu a incerteza = ciência é a hipótese;

Segunda: sistêmica = introduz a organização

### PENSAMENTO COMPLEXO

“é essencialmente um pensamento que trata com a incerteza e que é capaz de conceber a organização. É o pensamento apto a reunir, contextualizar, globalizar, mas ao mesmo tempo reconhecer o singular, o individual e o concreto” (pg. 213)



# Capítulo 5

## Sobre a modelização da complexidade

Jean-Louis Le Moigne\*

\* J. L. Le Moigne. “L’ intelligence de la complexité” nas atas do colóquio da UNU, Montpellier, 1994, publicadas sob o título Sciences et pratique de la complexité, la Documentation française, Paris, 1996, p. 47–48.



# Jean-Louis Le Moigne

(1931 - atual)

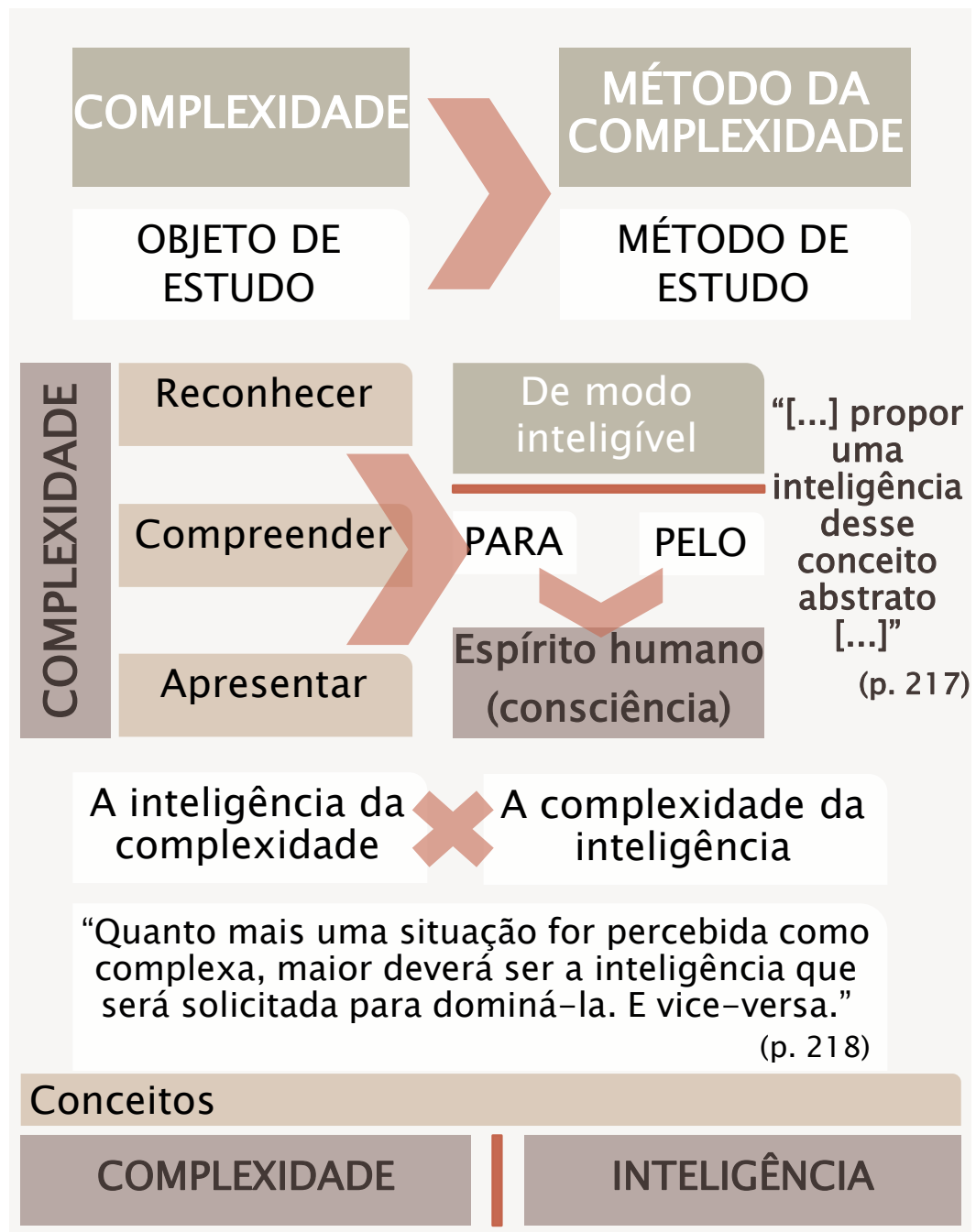


- Filósofo francês;
- Nasceu em Casablanca;
- Formou-se em Engenharia na Universidade de Harvard;
- Professor na Universidade Aix-Marseille, desde 1971;
- Presidente do Programa Europeu de Modelização da Complexidade;
- Vice-presidente da Associação Para o Pensamento Complexo (APC).



## 5. Sobre a modelização da complexidade

### 5.1 Inteligência da complexidade, complexidade da inteligência



# 5.1 Inteligência da complexidade, complexidade da inteligência:

## DA COMPLEXIDADE

“[...] o ‘muito complicado’ pode não ser ‘muito complexo’ e o ‘muito simples’ [...] pode ser dado como ‘muito complexo’”

(p. 219)

Noção não-positiva por excelência



Complicação

Fenômenos Complexos

Não exaustivamente explicáveis ou determinados

Potencialmente inteligíveis ou modelizáveis

Modelização

Tirar partido

Modelos propostos:

- Previsíveis
- Descritíveis

Fenômenos complicados

Para construção

Modelos heurísticos:

- Programáveis
- Resultado incerto

Fenômenos complexos

COMPLEXIDADE

Caráter artificial (modelização)

“[...] propriedade de uma representação elaborada por uma ação cognitiva”

(p. 222)

Dependente do modo de construção da representação

AÇÃO

Produto do processo Cognitivo

“[...] processo pelo qual a complexidade é reconhecida”

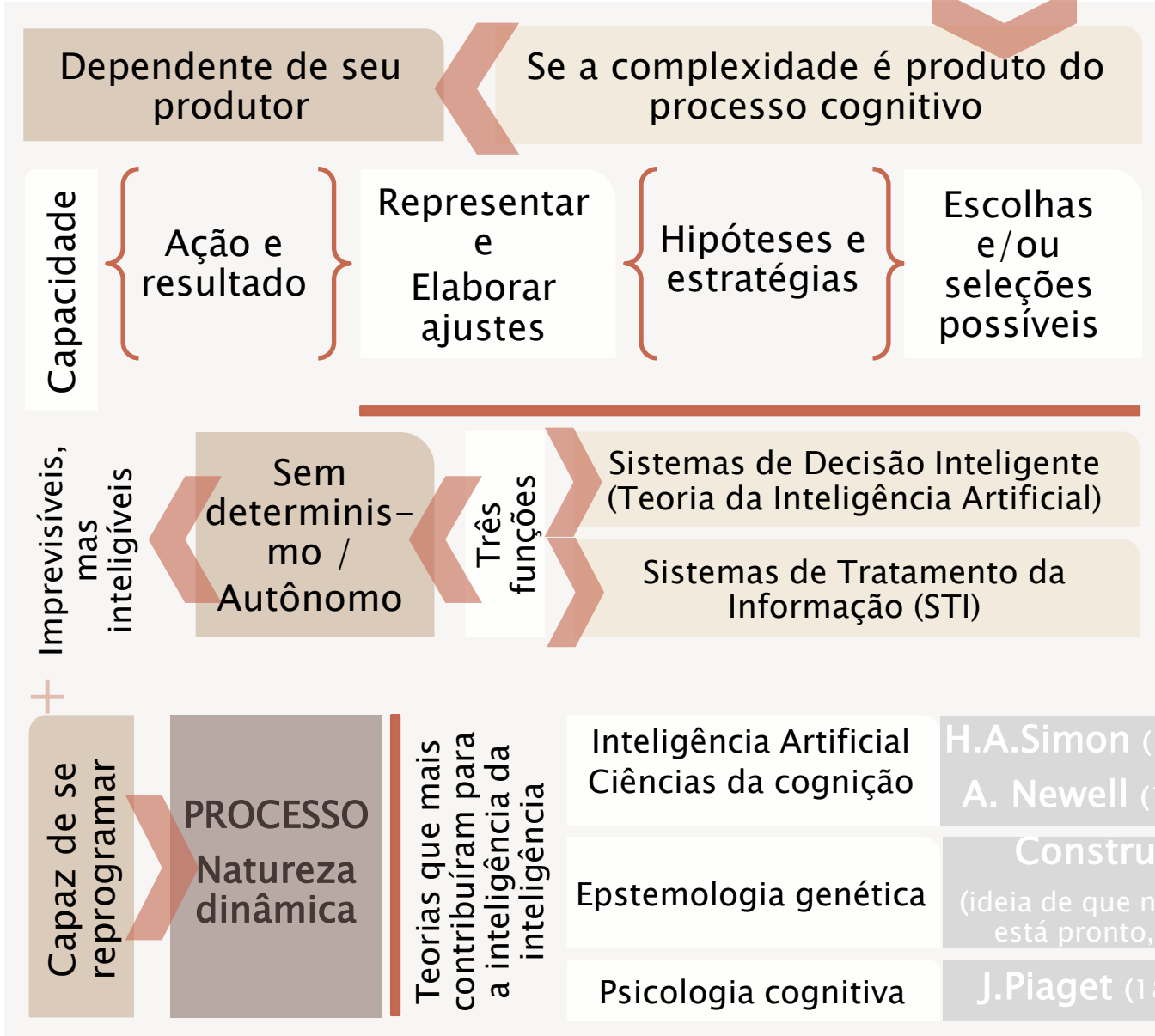
(p. 222)

# 5.1 Inteligência da complexidade, complexidade da inteligência:

## DA INTELIGÊNCIA

20 | 33

“[...] reação contra o axioma terrivelmente simplificador da constância do meio interior [...] ou contra a existência de um estado estável único e privilegiado [...]”  
(p. 225)



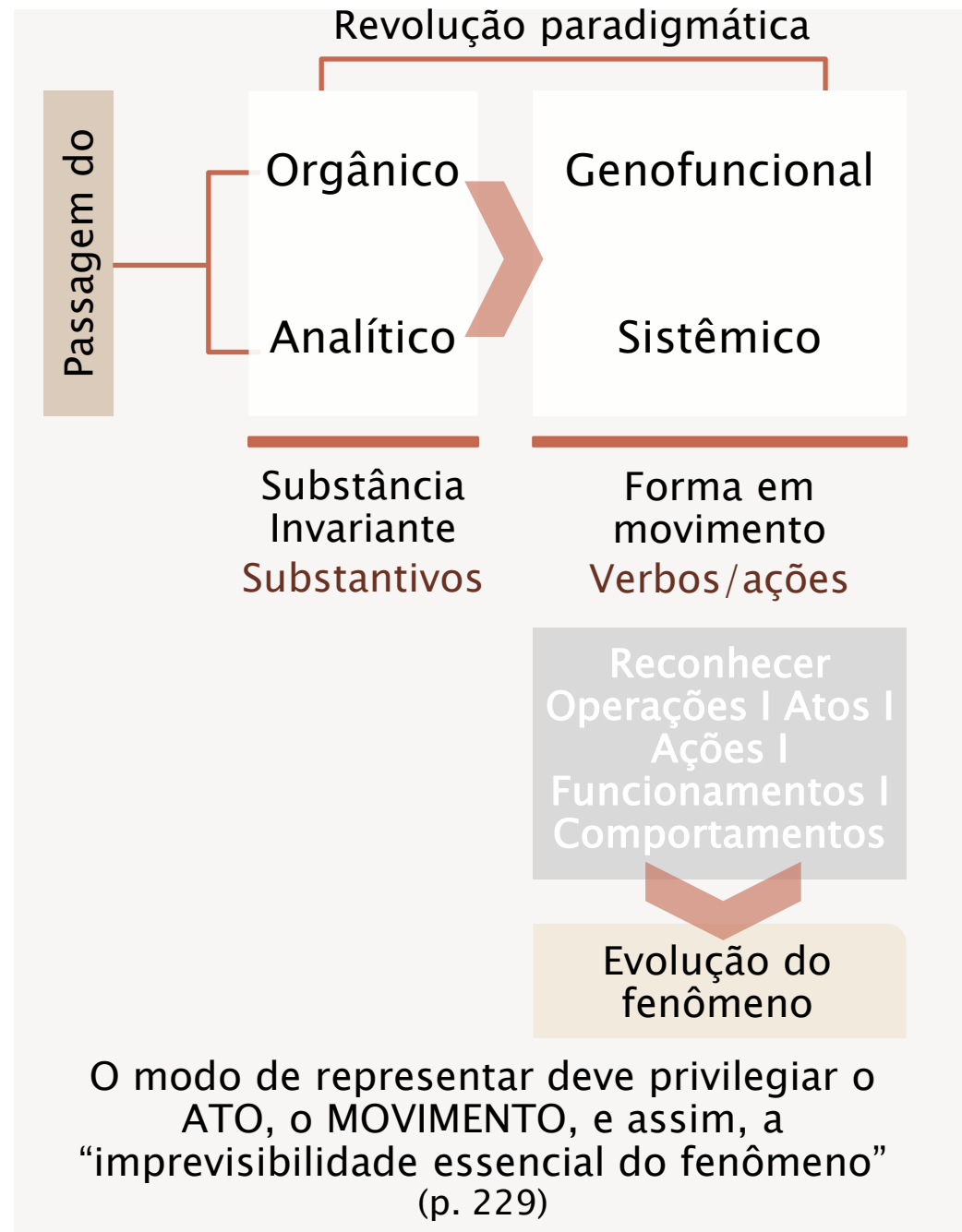
<sup>1</sup> **Modelização sincrônica:** considerados num dado tempo independentemente da sua evolução

<sup>2</sup> **Modelização diacrônica:** observação de fenômenos quanto à sua evolução no tempo; análise histórico-evolutiva, na linha do tempo



## 5.2 O exercício da inteligência: a organização

“No princípio era a ação”





## 5.2 O exercício da inteligência: a organização

“Da inteligência do movimento à inteligência da ação”

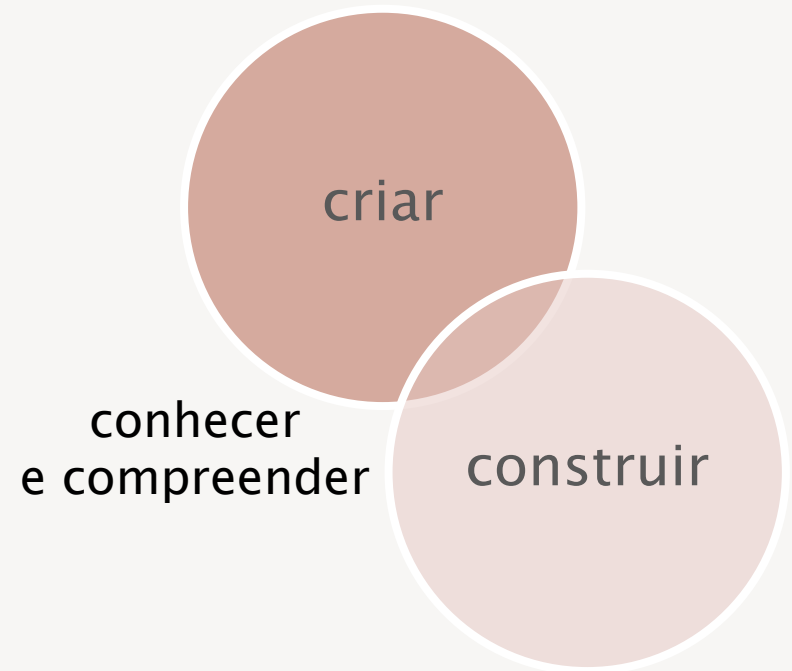
Concepção da percepção e da ação de perceber e de modelizar os fenômenos complexos.



Apreendê-los através da sua AÇÃO e não através do seu ESTADO.



empreendimento da inteligência da ação



# + 5.2 O exercício da inteligência: a organização

Permitem elaborar  
uma inteligência  
das formas em  
movimento.

Representação  
da ação que  
descobrimos  
através da sua  
complexidade.

instrumentos

Esforços dos  
pesquisadores das  
ciências da vida  
e da engenharia,  
conduzem para  
uma conceituação  
instrumental  
da ação.

ação

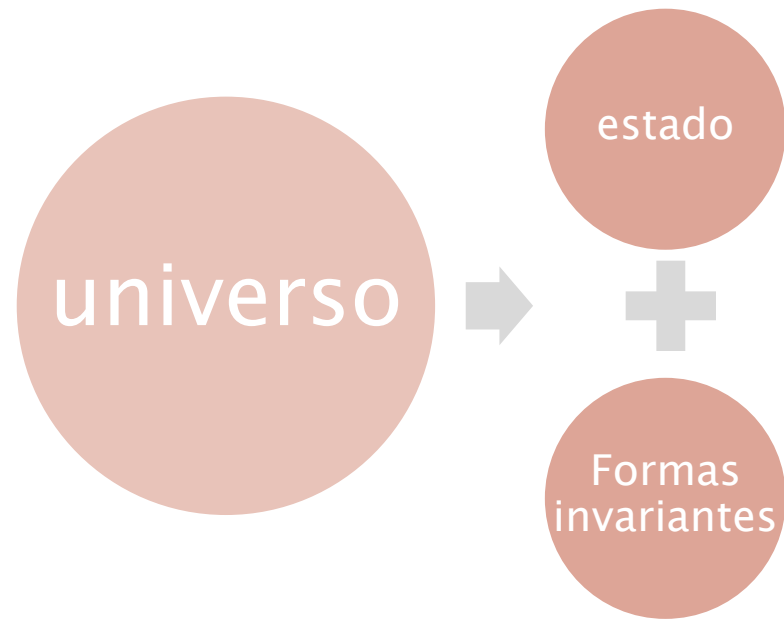
Articulam-se em  
torno da noção  
central de  
**organização-método**,  
entendida como um  
conceito  
metodológico  
fundamental de toda  
a modelização  
das ações.

organização-método



## 5.2 O exercício da inteligência: a organização

“A organização–método: as grandes conjunções”



O importante não é mais a identificação seletiva dos estados ou das forma, mas o reconhecimento das ações, o ato modelizador fundador de toda a descrição, não seria talvez a **disjunção**, mas a **conjunção**.  
(Morin, 2000, p. 231)

A atividade humana – prática e cognitiva consiste em **juntar e separar**.

[...] juntar é a base da formulação...que por sua vez é a junção de complexos. Nós o chamaremos de **conjunção**.  
(Morin, 2000, p. 231)





## 5.2 O exercício da inteligência: a organização

“A organização–método: manter e reunir e produzir”

conjunções

pertinência do conceito de organização.

inteligibilidade do conceito de complexo

Não fornecem diretamente uma definição operacional da organização–método.

Segundo Morin (2000), a organização é a ação de, ao mesmo tempo, **manter**, **reunir** e **produzir** (ou transformar)

**manter**  
**reunir**  
**produzir**

organização  
ação



## 5.3 A complexidade artificial e jogos de inteligência

“A codificação da complexidade”

### Representação da complexidade:

uma inteligência que reconhece a si própria como complexa.

processo pelo qual uma inteligência pode elaborar modelos operacionais de um fenômeno considerado complexo



é a partir da introdução de conceitos derivados de:

códigos e de esquemas;  
símbolos e de informação;  
computação e de programação;  
memorização e de traços;  
desenho e de cognição.



# MODELIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO



A MODELIZAÇÃO DA  
COMPLEXIDADE DE UM  
SISTEMA É INTEIRAMENTE  
BASEADA NUM ESQUEMA DE  
CODIFICAÇÃO.

AEROPORTO  
PERIGO

+



ESQUEMAS

ESTRUTURAS SIMBÓLICAS

ATOS QUE REPRESENTAM ATOS



# TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

## 5.3 A complexidade artificial e jogos de inteligência

“O código das ações:  
a computação ”

29 | 33

- + CRIAR
- + REPRODUZIR
- + DESTRUÍR
- + LER
- + ESCREVER
- + TRANSFORMAR
- + REUNIR
- + MODIFICAR RELAÇÕES
- + ARMAZENAR
- + ALTERAR
- + TRANSMITIR
- + COMPARAR



## 5.3 A complexidade artificial e jogos de inteligência

“Da computação à cognição”

# INTELIGÊNCIA HUMANA + SISTEMA COGNITIVO

Atenção

Percepção

Memória

Raciocínio

Juízo

Imaginação

Pensamento

Linguagem



# TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO SISTEMA COGNITIVO



## 5.3 A complexidade artificial e jogos de inteligência

“Inteligência cognitiva: registro e programação”



+ Um sistema complexo é INTELIGENTE a partir do reconhecimento de sua função de MEMORIZAÇÃO-COMPUTAÇÃO, que não revelam tanto as condições de seus comportamentos necessários, mas sobretudo as condições de seus COMPORTAMENTOS POSSÍVEIS.

### 5.3 A complexidade artificial e jogos de inteligência





## REFERÊNCIAS

MORIN, Edgar. *A inteligência da complexidade*.  
São Paulo : Peirópolis, 2000. 263p.