

# A INTELIGÊNCIA DA COMPLEXIDADE

Edgar Morin e Jean-Louis Le Moigne



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA-CENTRO TECNOLÓGICO**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO**

**ARQ 1001 - METODOLOGIA CIENTÍFICA APLICADA**

**PROF.: DRA. SÔNIA AFONSO**

**TRIMESTRE 2013/3**

**GRUPO: ADRIANA FABRE DIAS**

**CAROLINA PINTO**

**FRANCIS GRAEF DE OLIVEIRA**

**RAFAEL CAMPOS**

**RICARDO ALBERTI**

**VIVIAN MENDES DA SILVA**

# EDGAR MORIN

- Edgar Morin, pseudônimo de Edgar Nahoum, nasceu em Paris, em 8 de julho de 1921, é um sociólogo e filósofo francês.
- Pesquisador emérito do CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique). Formado em Direito, História e Geografia, realizou estudos em Filosofia, Sociologia e Epistemologia.
- É considerado um dos principais pensadores sobre a complexidade.
- Autor de mais de trinta livros, entre eles: O método (6 volumes), Introdução ao pensamento complexo, Ciência com consciência e Os sete saberes necessários para a educação do futuro.
- Durante a Segunda Guerra Mundial, participou da Resistência Francesa. É considerado um dos pensadores mais importantes do século XX e XXI.

Fonte: [www.edgarmorin.org.br](http://www.edgarmorin.org.br)

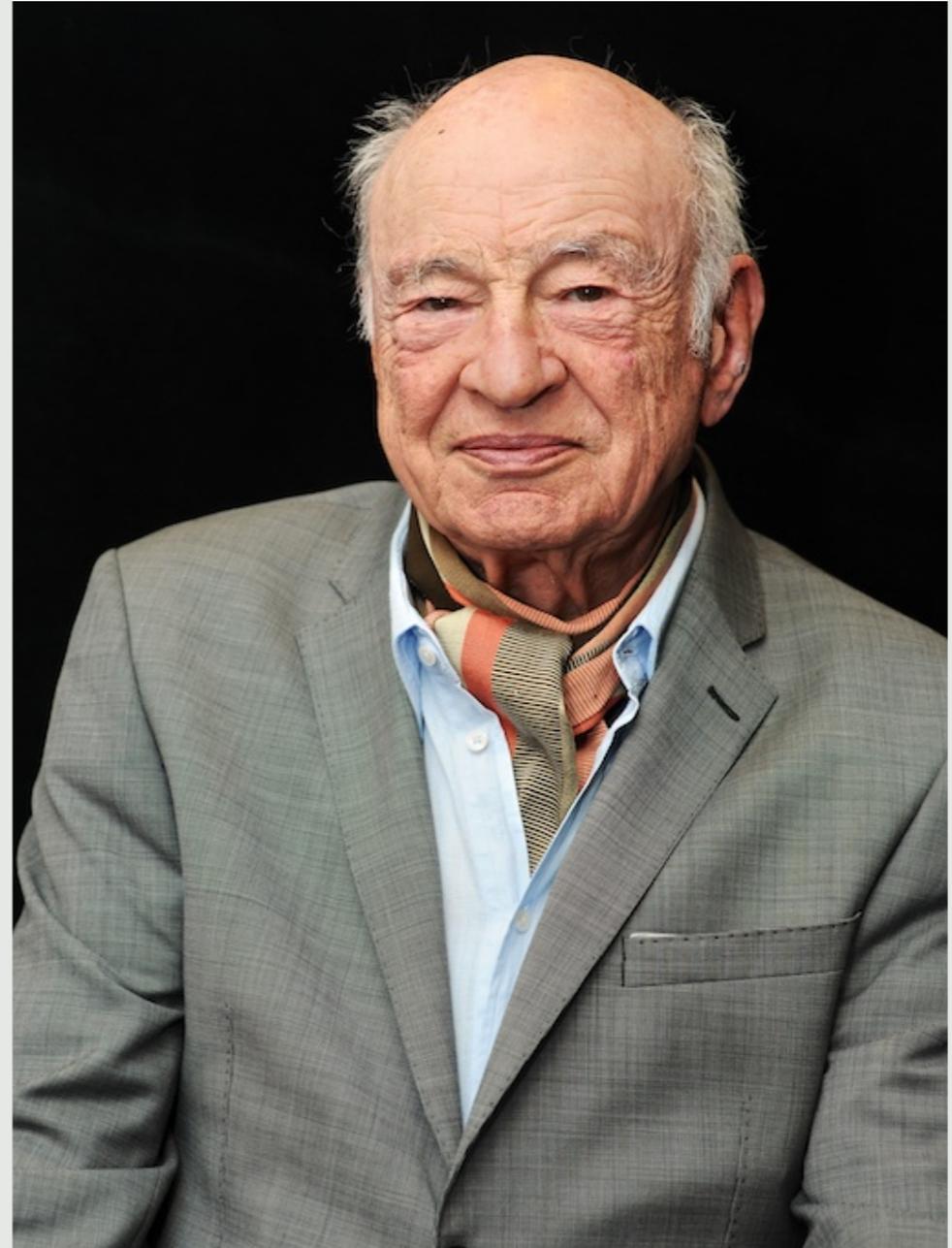


Fig.01- Edgar Morin (1921-).

# JEAN-LOUIS LE MOIGNE

- Nasceu em 1931, em Casablanca (Marrocos), formou-se em Engenharia na Universidade de Harvard (EUA), trabalhou entre 1956 e 1971, no grupo Shell francês e lecciona, desde 1971, na Universidade Aix-Marseille (França) onde é actualmente Professor Emérito. É presidente do Programa Europeu de Modelização da Complexidade e vice-presidente da Associação Para o Pensamento Complexo (APC).
- Publicou mais de uma centena de artigos e cerca de duas dezenas de livros, alguns dos quais, escritos em colaboração com autores tão importantes como Edgar Morin ou Herbert Simon, entre os quais:
  - Les Systèmes d'Information dans les Organisations (1973),
  - Les Systèmes de Décision dans les Organisations, (1973)
  - La Théorie du Système Général, Théorie de la Modélisation (1977);
  - La Modélisation des systèmes complexes (1990),
  - Les Épistémologies Constructivistes, (1995)
  - Le Constructivisme: Tome 1 – Les Fondements (1994), Tome 2 - Les Épistémologies (1995);
  - Le Constructivisme Tome 1: Les Enracinements (2002); Tome 2: Épistémologie de L'Interdisciplinarité (2003) Le Constructivisme, Tome 3: Modéliser Pour Comprendre (2003) – Co-autoria com Herbert Simon;
  - Sciences de L'Intelligence, Sciences de L'Artificiel (1986) – com Edgar Morin;
  - Science et Conscience de la Complexité (1984);
  - L'Intelligence de la Complexité (1999).

Fonte: Instituto Piaget



Fig.02- Jean-Louis Le Moigne (1931-).

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Cultura Geral                | Admitia a possibilidade de pesquisar a contextualização de toda informação ou de toda ideia. |
| Cultura Científica e Técnica | Separa e compartimenta os saberes, devido ao seu caráter disciplinar especializado.          |

Até metade do séc.XX as ciências tinham:

|                      |                     |   |
|----------------------|---------------------|---|
| Modo de conhecimento | <b>REDUÇÃO</b>      | Conhecimento de um todo pelo conhecimento das partes que o compõem.   |
| Conceito-chave       | <b>DETERMINISMO</b> | Ocultação do acaso, do novo, da invenção, e a aplicação da lógica mecânica da máquina artificial aos problemas vivos, humanos, sociais. |

É o problema universal para todo cidadão: como adquirir a possibilidade de articular e organizar as informações sobre o mundo. Mas para articulá-las e organizá-las é preciso uma REFORMA DO PENSAMENTO.

A inteligência parcelada, compartimentada, mecanista, disjuntiva, reducionista quebra o complexo do mundo em fragmentos disjuntos, fraciona os problemas, separa aquilo que está unido, unidimensionaliza o multidimensional. (MORIN, 1999, p.208)

**COMPLEXUS = AQUILO QUE É TECIDO EM CONJUNTO**

O propósito do pensamento complexo é simultaneamente reunir (contextualizar e globalizar) e revelar o desafio da incerteza.

# OS SETE PRINCÍPIOS

## Para pensar a Complexidade

1. **O princípio sistêmico ou organizacional** - liga o conhecimento das partes ao conhecimento do todo. “Eu sustento que é impossível conhecer o todo sem conhecer as partes e conhecer as partes sem conhecer o todo” (PASCAL apud MORIN, p. 209).
2. **O princípio hologramático** - não somente a parte está no todo, mas o todo está inscrito na parte. A sociedade está presente em cada indivíduo enquanto todo através de sua linguagem, sua cultura, suas normas.
3. **O princípio do círculo retroativo** - (ou feedback) - permite o conhecimento dos processos auto-reguladores permitindo autonomia do sistema. De forma positiva, por ex. age amplificando um problema - a violência de um protagonista conduz a uma reação violenta, que, por sua vez, leva a uma reação ainda mais violenta.
4. **O princípio do círculo recursivo** - os produtos e os efeitos são eles próprios produtores e causadores daquilo que os produz. Os indivíduos humanos produzem a sociedade em e pelas suas interações, mas a sociedade, enquanto emergente, produz a humanidade desses indivíduos, trazendo-lhes a linguagem e a cultura.

# OS SETE PRINCÍPIOS

Para pensar a Complexidade

5. **O princípio da auto-eco-organização: autonomia e dependência** - os seres vivos são seres auto-organizadores que se autoproduzem ininterruptamente e gastam energia para salvaguardar sua autonomia; eles se regeneram permanentemente a partir da morte de suas células segundo a fórmula de Heráclito “Viver de morte, morrer de vida”.

6. **O princípio dialógico** (ilustrado pela forma heraclitiana) une dois princípios ou noções que devem excluir-se ao outro, mas são indissociáveis numa mesma realidade. A dialógica entre a ordem, a desordem e a organização, através de inumeráveis inter-retroações, está constantemente em ação nos mundos físico, biológico e humano.

7. **O princípio da reintrodução do conhecimento em todo conhecimento** - da percepção à teoria científica, todo conhecimento é uma reconstrução/tradução por um espírito/cérebro numa cultura e num tempo determinados.

## TRATA-SE DE LIGAR AS PARTES À TOTALIDADE

O pensamento complexo não é o contrário do pensamento simplificante, ele o integra. É o pensamento apto a reunir, contextualizar, globalizar, mas ao mesmo tempo a reconhecer o singular, o individual, o concreto.

# **SOBRE A MODELIZAÇÃO DA COMPLEXIDADE**

Jean-Louis Le Moigne

Reconhecer a complexidade, compreendê-la, portanto apresentá-la de maneira inteligível para e pelo espírito humano conhecedor é propor uma inteligência desse conceito abstrato e, sem dúvida, artificial, novo, advindo paradoxalmente para a história da Ciência (LE MOIGNE, 1999, p. 217).

**[...] a primeira metáfora sobre a qual vamos nos apoiar para propor a inteligência da complexidade será, sem dúvida, a da complexidade da própria inteligência. [...] Quanto mais uma situação for percebida como complexa, maior deverá ser a inteligência que será solicitada para dominá-la! E vice-versa (LE MOIGNE, 1999, p. 218).**

**COMPLEXIDADE**

**INTELIGÊNCIA**



**As duas se entrelaçam, mas podem ser identificadas na sua autonomia.**

## DA COMPLEXIDADE

“Quaisquer que sejam as definições, a complexidade surpreende pela irrealidade, ou melhor, pela irreversibilidade do seu conteúdo” (LE MOIGNE, 1999, p. 219).

**A complexidade “difere da complicação, com a qual ela é confundida, por preguiça intelectual ou por galanteria retórica, que se caracteriza facilmente por sua visibilidade” (LE MOIGNE, 1999, p. 219).**

“O muito complicado pode não ser muito complexo e o muito simples (o grão da matéria!) pode ser dado como muito complexo” .(LE MOIGNE, 1999, p. 219) “[...] o pensamento científico contemporâneo tenta ler o complexo real sob a aparência simples, fornecida pelos fenômenos compensados... Quanto menor o grão da matéria, mais realidade substancial existe: diminuindo o volume, a matéria se aprofunda” (BACHELARD apud LE MOIGNE, 1999, p. 219).

## DA COMPLEXIDADE

“Será complexo o que certamente não é totalmente previsível e às vezes não localmente antecipável. [...] não mais um obstáculo ao conhecimento ou à descrição, mas coadjuvante da experiência cognitiva ativa” (LE MOIGNE, 1999, p. 220).

“[...] nós só podemos defini-la [complexidade] como a propriedade de uma representação elaborada por uma ação cognitiva. Ela é, pois, necessariamente dependente, a priori, desse modo de construção de representação, processo cognitivo por excelência.” (LE MOIGNE, 1999, p. 222).

## DA INTELIGÊNCIA

“Se a complexidade é o produto de um exercício cognitivo (produzir o inteligível), o reconhecimento desse exercício nos diz respeito imediatamente: o produto é muito dependente de um produtor para que nós possamos disjuntá-los por muito tempo” (LE MOIGNE, 1999, p. 222).

“Essa capacidade (ação e resultado) de representar uma situação e de elaborar os programas de ajustamento (hipóteses e estratégias), entre as quais as escolhas serão possíveis, define de maneira suficientemente sustentável os processos cognitivos que designam de maneira geral a inteligência de um sistema” (LE MOIGNE, 1999, p. 223).

## DA INTELIGÊNCIA

“Representar, elaborar ou conceber, escolher ou selecionar... Encontramos sem surpresa as três funções fundamentais de um sistema de decisão inteligente [...]. Essa definição fundamental [...] permitiu a construção do paradigma chamado de Inteligência Artificial ou dos Sistemas de Tratamento de Informações [...]. Ela é, com efeito, independente dos suportes neurológicos pelos quais éramos anteriormente e frequentemente tentados a descrever ou definir a inteligência” (LE MOIGNE, 1999, p. 223).

**Essa definição “permite [...] a descrição da liberdade [...] do seu comportamento: esses podem ser imprevisíveis, mas eles são descritíveis e portanto, a priori, inteligíveis” (LE MOIGNE, 1999, p. 224).**

## DA INTELIGÊNCIA

**“[...] os procedimentos de representação de uma situação potencialmente invisível e imprevisível devem, elas próprias, não serem determinadas (visível ou previsivelmente), a fim de poder, a cada instante do processo de modelização, adaptar-se a qualquer ocorrência não prevista, ou não programada inicialmente. [...] Essa função de adaptação que as ciências da cognição [...] desejariam privilegiar para dar conta dos processos de computação e de cognição será igualmente entendida como uma função de equilíbrio nos referenciais da psicologia cognitiva e genética” (LE MOIGNE, 1999, p. 224).**

“Assumindo a Inteligência complexa, já que não é totalmente previsível ou antecipável, ainda que inteligível nas suas manifestações, podemos agora propor a enriquecer nossa inteligência funcional de inteligência “funcionante e evoluinte” (ou se adapta e se equilibra). O exercício nos indicará também algumas pistas pelas quais caracterizamos essa consciência na ação e que são aquelas pelas quais procuramos reconhecer a Complexidade” (LE MOIGNE, 1999, p. 226).

**“No princípio era a AÇÃO”.**

(LE MOIGNE, 1999, p.227)

**“A INTELIGÊNCIA EM AÇÃO:** não se trata mais de tentar enumerar exaustivamente os estados, presumidos como invariantes e talvez inumeráveis pelos quais o fenômeno modelizado é suscetível de transitar. **TRATA-SE** de reconhecer os atos, as ações, os funcionamentos, os comportamentos – pelos quais se manifestarão a atividade e a evolução desse fenômeno”. (LE MOIGNE, 1999, p.227)

## METÁFORA DO ITINERÁRIO DA FORMIGA:

A formiga é de uma efetiva simplicidade, mas a combinação de algumas ações mutuamente ordenadas ou articuladas de seu comportamento dão conta inteligivelmente de atingir um objetivo [COMPLEXO] – aqui o determinado buraco onde será estocado o grão –, contornando os obstáculos intransponíveis e escalando obliquamente as rampas abruptas.

### DA MESMA FORMA

“DESDE QUANDO NÓS CONHECEMOS O LOCAL DO BURACO  
**(O PROJETO DA FORMIGA)** E A REPRESENTAÇÃO AUTO-  
REFERENTE DA SITUAÇÃO **(O CONTEXTO DA AÇÃO;** UMA  
AREIA GROSSA, PEDREGOSA, MODELADA PELO VENTO E JUNCADA  
PELOS GALHOS – IMAGENS QUE O SISTEMA FORMIGA PRESUMIU  
PERCEBER!), PODEMOS PROPOR UM MODELO REPRODUZÍVEL,  
INTELIGÍVEL E MESMO PROGRAMADO DESTE ITINERÁRIO”.

(SIMON apud. MOIGNE, 1999, p. 228)

“Nenhuma mutilação, pois, da complexidade desse meio ambiente descoberto, ou da complexidade desse sistema presumido, [...] mas um outro olhar, um outro modo de representação, que privilegia o ato e não mais o ser, o movimento e não mais a substância imóvel”.

(SIMON *apud* MOIGNE, 1999, p. 228)

**É O EXERCÍCIO DE UMA INTELIGÊNCIA NO CAMPO DE  
UM PROBLEMA**

## DA INTELIGÊNCIA DO MOVIMENTO À INTELIGÊNCIA DA AÇÃO



O que podem ser esses novos instrumentos de representação, ferramentas de uma nova inteligibilidade, de novos modelos de raciocínio?”

(MATTESICH apud. MOIGNE, 1999, p. 230)

## **A ORGANIZAÇÃO - MÉTODO**

“conceito metodológico fundamental de toda a modelização das ações (e portanto dos fenômenos discernidos como ativos pelo seu comportamento e pela sua evolução, observados e rebatidos)”.

(LE MOIGNE, 1999, p. 230)

Segundo Morin, “a organização, conjunção das ações

INTER-AÇÃO, TRANSAÇÃO, RETRO-AÇÃO

se articulam em uma ação inteligível em outro nível: a organização, mais especificamente a organização ativa”.

# A ORGANIZAÇÃO-MÉTODO

As grandes conjunções

CONJUNÇÃO: ato de juntar os complexos

têm grande importância no processo de modelização

## A organização: conjunção das ações

INTER-AÇÃO

RETRO-AÇÃO

TRANS-AÇÃO

RE-AÇÃO

ORGANIZAÇÃO ATIVA (ORGANIZATION, SEG. MORIN)

A organização: conjunção de um observado e de um observador

SISTEMA  
OBSERVADO  
(COMPLEXIDADE)

SISTEMA  
OBSERVADOR  
(INTELIGÊNCIA)

A organização: conjunção da ordem e da desordem

SISTEMA  
ORDENADO  
PREVISÍVEL

SISTEMA  
DESORDENADO  
NÃO PREVISÍVEL

A organização: conjunção do autônomo e do solidário

A organização: conjunção do articulado e do jogo

AÇÃO: IMPLICA NA  
ARTICULAÇÃO  
INTELIGÍVEL

JOGO: IMPLICA NA  
LIBERDADE DE  
AÇÃO

A organização: conjunção de um projeto e de um contexto

A organização: conjunção do organizado e do organizador

“ A organização, a coisa organizada, o produto dessa organização e o organizante são inseparáveis”

(VALÉRY apud LE MOIGNE, 1999, p.234)

## A organização: conjunção do sincrônico e do diacrônico

SINCRÔNICO:  
TOTALIDADE RACIONAL  
DO ORGANISMO  
ACABADO

DIACRÔNICO: SUCESSÃO  
DE REEQUILIBRAÇÃO QUE  
CARACTERIZA QUALQUER  
DESENVOLVIMENTO

## A organização: conjunção da informação e da ação

“ A matéria é para a energia o que a  
informação é para a organização”  
(LE MOIGNE, 1999, p.234)

# A ORGANIZAÇÃO-MÉTODO MANTER e REUNIR e PRODUZIR

“A organização é a ação (e o resultado dessa ação) de, ao mesmo tempo, manter, reunir e produzir (ou transformar)” (MORIN, apud LE MOIGNE, 1999, P. 236)

necessidade do reconhecimento da  
natureza auto-referencial

“A organização é a ação de, ao mesmo tempo, manter e se manter, reunir e se reunir e produzir e se produzir” (MORIN, apud LE MOIGNE, 1999, P. 236)

## AUTO-ECO-RE-ORGANIZAÇÃO

Manter a autonomia pela eco-relações e as re-produções

**O processo pelo qual uma inteligência (ou, mais geralmente, um sistema inteligente) pode elaborar os modelos operacionais de um fenômeno considerado complexo, não somente como, mas também por sua organização, pode agora ser descrito em linhas gerais: é preciso introduzir os conceitos derivados de códigos e esquemas, de símbolos e de informação, de computação e de programação, de memorização e de traços, de desenho e de cognição. (LE MOIGNE, 1999, p.237)**

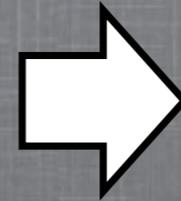
## **A CODIFICAÇÃO DA COMPLEXIDADE**

**O problema da COMPLEXIDADE torna-se o problema da INTELIGÊNCIA**

O processo de produção e de reconhecimento dos símbolos, ou dos códigos, ou dos patterns, ou dos signos, que se verifica na base do processo de modelização da complexidade por uma inteligência.

# O CÓDIGO DAS AÇÕES: A COMPUTAÇÃO

Axioma fundamental para alcançar a inteligibilidade da complexidade



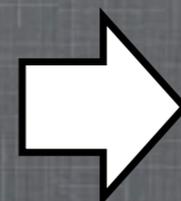
ESQUEMAS  
ESTRUTURAS SIMBÓLICAS



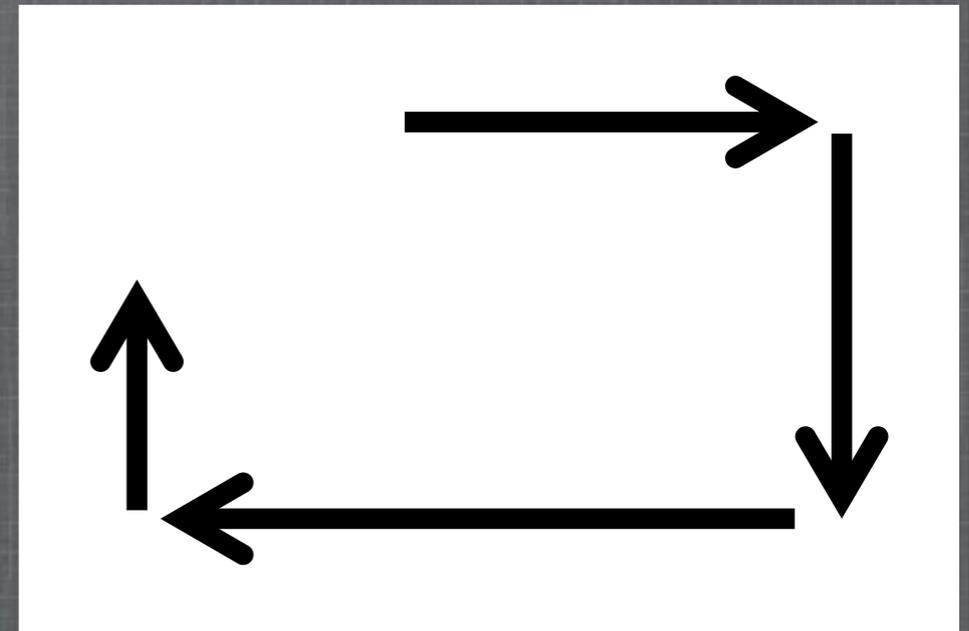
“SÃO ATOS QUE REPRESENTAM OS ATOS”



Coordenação recursiva dos observáveis



**COORDENAÇÃO**



# DA COMPUTAÇÃO À COGNIÇÃO

Generalizando...INTELIGÊNCIA HUMANA : UM SISTEMA COGNITIVO

**PORÉM...**

## **TEOREMA DE VON FOERSTER (1973)**

H. Von Foerster propõe uma definição da cognição que ele justifica satisfatoriamente:

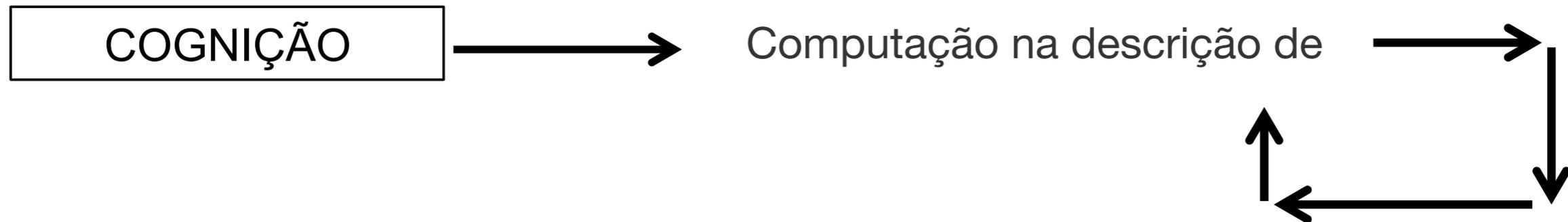
COGNIÇÃO



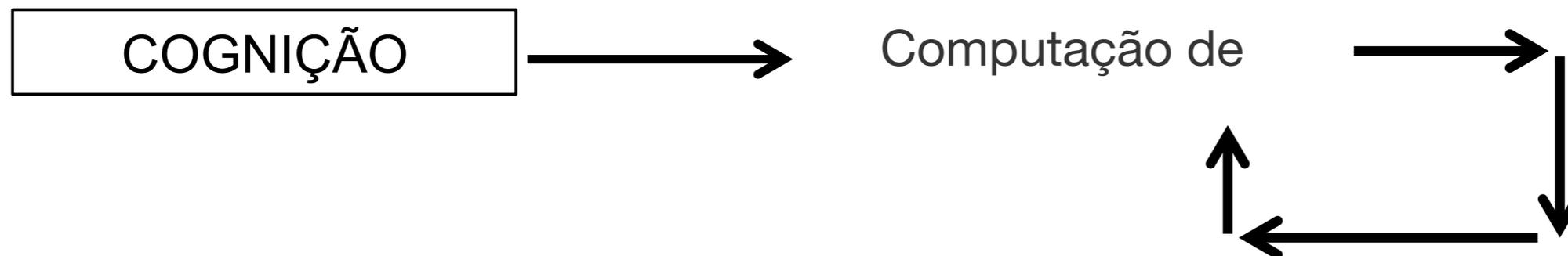
Computação na descrição de uma realidade

# DA COMPUTAÇÃO À COGNIÇÃO

Essa realidade percebida, sendo ela própria o resultado de uma representação simbólica (uma imagem), é oriunda de algum processo de descrição, podemos assim escrever:

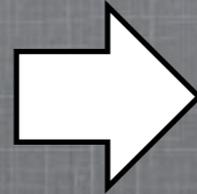


Uma descrição, por definição, é o resultado de um processo de computação, o que se interpreta por esse teorema:



# INTELIGÊNCIA COGNITIVA: REGISTRO E PROGRAMAÇÃO

Paradigma do Sistema do  
Tratamento de  
Informação



A AUTO-ECO-RE-  
ORGANIZAÇÃO-  
COMPUTACIONAL-  
INFORMACIONAL E  
COMUNICACIONAL

SISTEMA DE TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO: UNIR, COMBINAR,  
PERMUTAR, RECONHECER, ...

## MEMORIZAÇÃO

# REGISTRO, PROGRAMAÇÃO EM NÍVEIS MÚLTIPLOS

A conceitualização do processo de registro de um sistema inteligente necessita da hipótese do reconhecimento de uma mudança de nível: a passagem do nível das operações de computação no nível das representações dessas operações, a passagem do nível da atualização do potencialização.

**OPERAÇÕES**

**REPRESENTAÇÕES**

## A MODELIZAÇÃO INTELIGÍVEL DA COMPLEXIDADE

O estabelecimento de um modelo inteligível de um sistema considerado complexo requer a caracterização da sua ação, o contexto no qual o entendemos, a teleologia (os projetos Modificadores) com relação aos quais essa ação pode ser interpretada.

Em seguida, consideremos as modalidades plausíveis pelas quais ele poderia registrar ou representar pelos sistemas de símbolos registráveis, as representações que ele pode construir de sua atividade no seio do seu sistema potencial de memorização.

# **CONCLUSÃO**

Da análise da complicação à concepção da complexidade

Jean-Louis Le Moigne

# A COMPLEXIDADE É UM CONCEITO FREQUENTEMENTE INCONGRUENTE NA PESQUISA CIENTÍFICA

EXISTE UMA CONFUSÃO ENTRE SIMPLICIDADE FORMAL OU SINTÁTICA E CLAREZA OU INTEGIBILIDADE SEMÂNTICA.



Não existem fenômenos simples; o fenômeno é um tecido de relações. Não há natureza simples, substâncias simples; a substância é uma contextura de atributos. Não existe idéia simples, porque uma idéia simples deve estar inserida para ser compreendida num sistema complexo de pensamentos e experiências.”

(BACHELARD apud. LE MOIGNE, 1999, P. 251)

**CIÊNCIA DA COMPLEXIDADE =**

Ciência da concepção dos possíveis

**INTELIGÊNCIA =**

A faculdade de pensar aquilo que poderia ser tão bom.

“

**Só é inteligível aquilo que é praticamente comunicável e, portanto, comemoralizável num “tecido de relações... O complexus” ... Ciente de que não existe final para a adaptação, já que as soluções conduzem sempre à ação e a novas dificuldades, a novos problemas.”**

**(LE MOIGNE, 1999, p. 253)**

# POSFÁCIO

“Trabalhar para pensar bem...”  
Pragmática e ética da compreensão

Jean-Louis Le Moigne

QUAL SERIA O PRÓXIMO PASSO?

TRABALHARMOS PARA PENSAR BEM, esse é o princípio da moral.



Pensar bem “é a inteligência da ação humana, estendendo a sua práxis, em outras palavras, no seu empenho em tentar compreender ‘aquilo que se faz’, de se perceber não errático nem fatal, mas intencional, deliberada, consciente ao menos da sua própria cegueira e da incerteza dos seus efeitos nos contextos no quais atua”

(LE MOIGNE, 1999, P. 258)

# ÉTICA DA COMPREENSÃO =

Uma ética que não impõem uma visão maniqueísta do mundo, ética com fundamento somente em si própria, mas que tem necessidade de apoio exterior a ela própria



Não podemos em todos os domínios em que estamos engajados, os da pesquisa e os do ensino, os da meditação social e os das responsabilidades econômicas e cidadãs, atuar juntos para **trabalhar para pensar o bem**, para construir esse próximo passo que constrói o nosso caminho?”

(LE MOIGNE, 1999, P. 259)

Fig.01- Edgar Morin (1921-). Disponível em <http://entretenimento.r7.com/blogs/teatro/2012/10/30/exclusivo-edgar-morin-fala-ao-r7-a-unidade-humana-necessita-da-diversidade-de-pessoas/>. Acesso em 15/10/2013.

Fig.02- Jean-Louis Le Moigne (1931-). Disponível em <http://www.babelio.com/auteur/Jean-Louis-Le-Moigne/177441>. Acesso em 15/10/2013.

MORIN, Edgar e LE MOIGNE, Jean-Louis. **A inteligência da Complexidade**. São Paulo. Peirópolis. 1999, 263p.