

**ARQ1001 – Metodologia Científica Aplicada**

**Profa. Dra. Sonia Afonso**

**Grupo 2: Ana Paula Jeffe | Gabriella K. Oliveira | Maíra O. Pires |**

**Sergio Rhee | Sonia Rohling Soares**

**PósARQ – outubro 2013**

# **A INTELIGÊNCIA DA COMPLEXIDADE**

**MORIN, EDGAR; MOIGNE, JEAN-LOUIS LE**

---

- Biografia do autor.
- Capítulo 2: A epistemologia da complexidade
- 2.2 . Debates e questionamentos epistemológicos.
- 2.3. Complexidade: os desafios do método.
- Referências.

# ÍNDICE

- Nascido em Paris em 1921.
- É filho de pais espanhóis de religião judaica. A sua infância é marcada pelo preconceito e as humilhações que sofria na escola devido a sua origem judaica. Aos nove anos de idade, perdeu a sua mãe e passou a conviver também com tristeza provocada pela morte de sua genitora. A dor e o sofrimento o levam a cultivar a saudade e a esperança de dias melhores.
- O seu pai era um modesto comerciante, que procurava transmitir-lhe sua moral e seus valores através de sua experiência de vida fundamentada no trabalho e no respeito a vida.
- Em 1941 Morin aderiu ao Partido Comunista Francês e, nos anos seguintes, participou da Resistência à ocupação nazista. Acabaria sendo expulso do partido em 1951, por suas posições anti-stalinistas, quando já integrava o Centre National de la Recherche Scientifique – CNRS.

# BIOGRAFIA DO AUTOR Edgar Morin

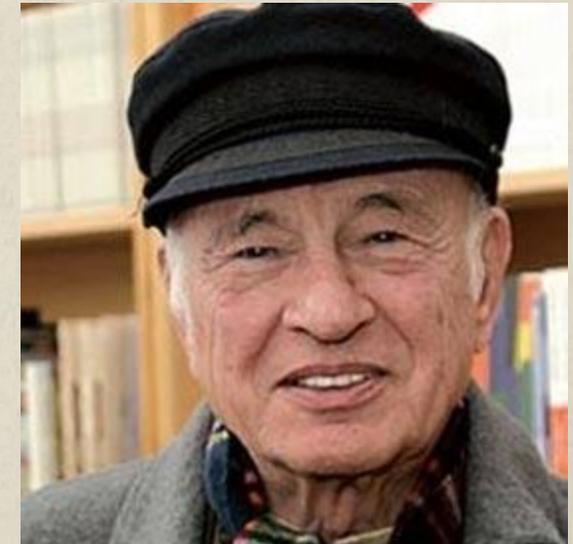


Figura 01. MORIN, Edgar

- De 1968 a 1975, integrou um grupo de estudos chamado “Grupo dos Dez”, onde entrou em contato com as três teorias, que viriam mais tarde, fundamentar as suas ideias sobre a teoria da complexidade: cibernética, teoria da informação e teoria dos sistemas.
- Teórico da complexidade, que defende a interligação de todos os conhecimentos, Morin reúne em sua trajetória um denso trabalho de pesquisa e interpretação sobre fenômenos marcantes do nosso tempo, como o conflito entre árabes e judeus e, mais recentemente, a questão ambiental.
- Em 1997 foi convidado pelo então Ministro da Educação da França para realizar uma reforma geral dos saberes para o ensino médio no país.
- Defendo uma reforma no pensamento que eduque educadores de forma mais sistêmica, ou seja, gerar profissionais polivalentes, abertos, capazes de refletir sobre a cultura em sentido amplo.

### *Algumas obras:*

- 1977 *Método I - A Natureza da Natureza*. Europa América: [Portugal](#) 1987. [Porto Alegre](#): Sulina, 2003.
- 1980 *O Método 2 - A Vida da Vida*. Europa América, 1999.
- 1986 *O Método 3 - O Conhecimento do Conhecimento*, Europa América, 1996.
- 1991 *O Método 4 - As idéias: habitat, vida, costumes, organização*. Sulina, 2002. Europa América, 2002.
- 2001 *O Método 5 - a humanidade da humanidade: a identidade humana*. Europa América, 2003
- 2004 *O Método VI - A Ética*. Europa América, 2005.
- 1981 *Para sair do século XX - As grandes questões do nosso tempo*, Nova Fronteira, Brasil.
- 1982 *Ciência com Consciência*, Europa América, Portugal, 1984.
- 1990 *Introdução ao pensamento complexo*, Instituto Piaget, Portugal, 1995.
- 1993 *Terra-Pátria*, Edições Sulinas, Rio Grande do Sul, 1996.
- 1999 *A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

## • 2.2 . Debates e questionamentos epistemológicos.

- **FRASE: "O PROGRESSO FUNDAMENTAL DA EPISTEMOLOGIA CONSISTE EM COLOCAR O CONHECIMENTO CIENTÍFICO COMO UM OBJETO QUE MERECE O CONHECIMENTO E NÃO UMA ELUCIDAÇÃO QUE NÃO TEM NECESSIDADE DE SE CONHECER." (MORIN, 2000, p. 70).**

### **PERGUNTA: EPISTEMOLOGIA É PARA ESPECIALISTAS?**

- A CIÊNCIA controla a EPISTEMOLOGIA COMPLEXA através de seu RESULTADO.
- Requer POLICOMPETÊNCIA.
- A ignorância da Hiperespecialização: a ciência ultrapassa o quadro de especialistas, passando para o interesse de muitos cientistas. Isso ocorre tanto nas ciências exatas, como também nas humanas.

### **PERGUNTA: PARA A ATINGIR A INTERDISCIPLINARIDADE NECESSITA-SE ROMPER OS OBSTÁCULOS DAS ESTRUTURAS DA UNIVERSIDADE?**

- "Existe uma crise de validade, dos problemas que o conhecimento científico coloca, das insuficiências, do poder." (MORIN, 2000, p. 71).
- Uma falsa teoria se destrói com a morte de seus defensores.
- Ex: o plano da antropologia, onde o aparelho conceitual pronto da Antiga ótica impede perceber os novos dados que destroem o paradigma que separa NATUREZA E CULTURA.
- "... a hominização é um processo que transforma a natureza em cultura."
- A mudança vem com a aparição de modos de pensamento complexos que se provam.

## **PERGUNTA: A COMPLEXIDADE DO REAL E A DO PENSAMENTO JUSTIFICAM UM PRINCÍPIO DA NÃO INTERVENÇÃO NO AGREGADO COMPLEXO DO MUNDO OU ENTÃO, APÓS CONSTATAR A COMPLEXIDADE É PRECISO INTERVIR NA REALIDADE?**

•É preciso acrescentar um princípio da ECOLOGIA DA AÇÃO, onde a Ação não é aleatória e pode desencadear processos inesperados e mesmo contrários aos esperados devido às inter-relações complexas existentes entre uma ação (MORIN, 2000).

## **PERGUNTA: “A "CONSCIÊNCIA MORAL" NÃO SERIA UM POSTULADO QUE BLOQUEARIA A AÇÃO, TANTO QUANTO OS POSTULADOS CIENTÍFICOS?”**

- Toda teoria comporta postulados sob forma de intuições fundamentais não verificáveis;
- Os problemas metamórficos do conhecimento científico conduz a uma espécie de desordem;
- a "consciência moral" é um problema não resolvido, sem imperativo universal (não absoluta);
- Existem contradições e complexidades profundas na moral e seus códigos. Ex.: ações más com resultados positivos.

## **PERGUNTA: PORQUE O DINAMISMO DO CONHECIMENTO SE RENOVA SEM CESSAR E QUESTIONA OS PRINCÍPIOS FUNDADOS?**

### **1. O dinamismo do conhecimento científico faz com que a resolução de um enigma gere mais enigmas.**

- "... quanto mais se sabe, menos se sabe." (MORIN, 2000, p. 76).
- O conhecimento científico jamais terá um limite.
- Um conhecimento teórico nunca saberá aonde está a chave para o problema, a teoria unitária.

### **2. Aspecto concorrencial de Popper (1902-1944 filósofo austríaco naturalizado britânico), que identificou entre as ideologias, a diversidade dos espíritos, observada através da autonomia da ciência.**

- O Dinamismo científico tem causas intrínsecas: Curiosidade e competição; e extrínsecas: relativa autonomia e a regra do jogo.
- Não mais baseia-se em explicação e princípios simples. Também, não busca o mesmo tipo de segurança usado nos princípios da religião (faz uma crítica ao cientificismo, que substitui um conhecimento pelo outro e a crença vulgar que a ciência é a certa).
- Problemática da complexidade vem do movimento da incerteza, onde temos a descoberta de zonas da realidade, onde a lógica não funciona mais.

## **MATERIALISMO x IDEALISMO**

Idealismo: traz a pretensão de fazer entrar o real em um sistema coerente e simples de espírito;

- Sistema Materialista: vem deste idealismo;
- É preciso diálogo do espírito com o real.

## **PERGUNTA: O COMPLEXO NÃO É A PRÓPRIA EXPRESSÃO DO CONCRETO E DO PROBLEMATIZÁVEL?**

- Sim, mas até o abstrato resiste ao complexo quando está sob os limites da lógica clássica;
- Ex.: teoria de Gödel (1906-1978 )matemático austríaco naturalizado americano, faz surgir complexidade no formalismo , onde a complexidade lógica surge do pensamento abstrato.

## **PERGUNTA:: É PRECISO DESCONFIAR DAS OBSESSÕES ONTOLÓGICAS ?**

- Não. Pensamos sempre através de obsessões ontológicas. Então, inicialmente, é preciso conhecê-las para depois fazermos um diálogo elucidativo com elas;
- Ex. de obsessões contrárias: o código genético vem de um primeiro ser vivente somente na terra, e que gerou outros ou provém de macromoléculas complexas de aglomerados bioquímicos que podem gerar vida e ocorrer em eventuais planetas com as mesmas condições? O fato de não vermos não é prova de que não ocorrerá.

- **PERGUNTA: PORQUE A CIÊNCIA DO DIREITO OCULTA A MARGEM DE INCERTEZA PARA AJUSTAR O OBJETO E O SUJEITO SEM A EPISTEMOLOGIA?**
- O direito produz o seu objeto complexo e autônomo. Uma ciência exata contempla o seu objeto.
- **PERGUNTA: : COMO RESOLVER O PARADIGMA DO ESTUDO DO DIREITO COMO CIÊNCIA, QUE CONTROLA A PRÓPRIA PRODUÇÃO EXTERIOR, COMO O EXEMPLO DA CRIAÇÃO DO DIREITO DE PROPRIEDADE?**
- De acordo Morin (2000): Sem resposta, pois um CONHECIMENTO DIFERENCIADO RECONDUZ ÀS CONDIÇÕES HISTÓRICO-SÓCIO-CULTURAIS DO MEIO DE ONDE VEM A SUA PRODUÇÃO, fruto de uma cristalização sócio-histórica. É todo um programa gerado para elucidar, a partir de um objeto singular, local e histórico. Sendo assim, é um problema não esgotado. Por que existe a propriedade antes da não propriedade (no Direito)?

## 2.2 . Debates e questionamentos epistemológicos

A cristalização do conceito de propriedade.

Uma elucidação a partir do objeto singular, local e histórico.

Mais amplamente, por que existe propriedade antes da não-propriedade?

*“Em termos de método, em termos de economia de pensamento, em termos de economia de esclarecimento de uma verdade suficiente para agir, [segundo o autor] estamos fechados num esquema que nos parecia muito familiar, que se nos tornou natural (...).” (MORIN, 2000, p. 83)*

O autor busca o entendimento do próprio **conceito de complexidade**.

## A complexidade em Marx e Hegel

- Incomoda o pensamento construtivo ou sintético, recursivo, é necessário ao pensamento analítico segmentário. Morin (2000) acredita que Hegel não conseguiu mostrar a insuficiência da lógica clássica. Segundo Morin (2000) a complexidade é inerente e quase inconsciente ao pensamento de Hegel.
- O pensamento é muito mais do que a lógica, mas ele não é nada sem a lógica.
- A idéia de transgressão do pensamento:
- *“Existe o não-eu no eu? ou eu sou o que eu sou? e eu não sou quem eu sou (...)”* (MORIN, 2000, p. 84)

Para Morin (2000), Marx foi um grande pensador que descobriu uma complexidade no real. Ele viu os tumultos, as discórdias, os conflitos, onde normalmente esses conflitos não eram vistos.

## A aventura do pensamento

- Para o autor, o nosso espírito só vê **2 princípios**: de um lado o fenômeno individual que morre, e de outro alguma coisa que parece atravessar de maneira invariável a torrente dos séculos que é o capital genérico, o modelo hereditário.
- Para ele, “o **indivíduo** aparece como puro **produto** mas aquilo que produz é necessário à produção desse processo de reprodução.” (MORIN, 2000, p. 86)

## AS DIFERENÇAS

Quais são?

- *“A vida está entre o sólido e o líquido. É uma situação absolutamente paradoxal; ela tem as propriedades do sólido e do líquido e é inteiramente um e outro, nem um nem outro.”* (MORIN, 2000, p. 87)
- O paradigma da evolução e da história
- **Auguste Comte:** Existe um tipo de repetição do paradigma evolutivo que se cruza numa certa medida ao mesmo tempo na história das ciências e na história do universo.
- A ciência que se chama história se torna objeto (se faz a história da história)

*“Pensar a química (...) numa certa relação com o devir evolutivo do universo é também fazer um tipo de círculo no tempo que permite o conhecimento químico se insere na história das idéias e na história do universo.”* (MORIN, 2000, p. 88)

## Complexidade: os desafios do método

### Palavra vazia: a complexidade...

- Possui como sinônimos: complexo, árduo, difícil, espinhoso, embaraçoso; bem como embrulhado, confuso, enrolado, entrelaçado, indecifrável, inextricável, obscuro, penoso.
- A dissolução do termo:
- Piaget (1896 – 1980 epistemólogo suíço) nos ensina que atrás da aparente complexidade dos fenômenos se escondem as leis simples da natureza, que são as estruturas anômalas que operam através da singularidade concreta dos seres humanos e da sua sociedade. (MORIN, 2000, p. 91)

## A inteligência cega

- As ciências sociais matematicamente mais avançadas eram humanamente mais atrasadas, porque se abstraíam das condições sociais, históricas, políticas, psicológicas e ecológicas. Por ex.: a economia; a ciência econômica; as engenharias; a medicina.
- A filosofia era o tipo e pensamento que permitia juntar os conhecimentos, situa-los novamente no concreto e na complexidade.
- Em múltiplos domínios, portanto, a inteligência parcelada, compartimentada, mecânica disjuntiva, reducionista, destrói o complexo do mundo em fragmentos disjuntos, fraciona os problemas, separa aquilo que está juntado, unidimensionaliza o multidimensional.

De onde vem a certeza desse modo de pensamento, tão pouco sensível às cegueiras e aos desastres que ele provoca? Vem dos “quatro pilares da certeza.”

## OS PILARES DA CERTEZA

### ORDEM

Antes de **Newton** (1643-1727) a perfeição divina garantia a perfeição das leis da natureza. (MORIN, 2000 p. 95)

Após **Newton** a ordem se fundamenta sobre ela mesma e o mundo passa a ser uma máquina perfeita.

O Absolutismo da ordem cria uma concepção **DETERMINISTA** e **MECÂNICA** do mundo.

Toda **DESORDEM**, todo o **CAOS APARENTE** são considerados como uma carência do nosso conhecimento ou um efeito da **IGNORÂNCIA PROVISÓRIA** .



Fundamentaram a ciência clássica até o início do séc. XX (quando ela entra em crise) e que tem por causa e efeito dissolver a complexidade pela simplicidade.

### SEPARABILIDADE

Traz a ideia de que para resolver um problema é preciso decompô-lo em segmentos simples (perdendo a noção de ver o conjunto).

Se impôs no domínio científico pela **ESPECIALIZAÇÃO, HIPERESPECIALIZAÇÃO** e **COMPARTIMENTAÇÃO DISCIPLINAR** onde os conjuntos complexos como a Natureza e o Homem foram fragmentados **EM PARTES NÃO COMUNICANTES**.

- Separação entre as grandes ciências e no interior das ciências entre as disciplinas que tendem a se fechar em si próprias;
- Isolamento do objeto do seu ambiente e a auto suficiência destes objetos;
- Separação do objeto do conhecimento do conhecimento (vê o conhecimento como espelho da realidade objetiva, eliminando o sujeito observador e conceituador);
- Separação entre a Ciência e a Filosofia, entre a Cultura Humanista e a Nova Cultura Científica que se efetivou no decorrer do séc. XIX.



## REDUÇÃO

Fundamentado na ideia de que o conhecimento dos elementos de base do mundo físico e biológico é fundamental, enquanto o conhecimento dos seus conjuntos, mudanças é secundário.

Tende a reduzir o conhecível àquilo que é mensurável, quantificável, formalizável, segundo o axioma de **Galileu (1564-1642): Os fenômenos só podem ser descritos com a ajuda de quantidades mensuráveis.**

Mas nem o Ser, nem a existência, nem o sujeito conhecedor não podem ser matematizados nem formalizados. **Heidegger (1889-1976)** fala que “**A essência devorante do cálculo**” esmaga os seres, as **qualidades e as complexidades.** (MORIN, 2000 p. 96)

## RAZÃO

### LÓGICA INDUTIVO-DEDUTIVO-IDENTITÁRIA

A indução, a dedução e os três axiomas identitários de Aristóteles (384a.C-322a.C) - princípios da identidade, da contradição e do terceiro excluído, asseguram a validade formal das teorias e raciocínios .

O núcleo da lógica clássica tomou um valor universal e intransgressível nos sistemas racional-empírico clássico.

Esta lógica fortalece o PENSAMENTO LINEAR, que vai da causa ao efeito.

É uma LÓGICA DA ORDEM que fortalece o DETERMINISMO e expulsa qualquer contradição.

**A lógica clássica reforçou os caracteres fundamentalmente simplificadores da ciência clássica.** (MORIN, 2000 p. 98)

## O PENSAMENTO SIMPLIFICADOR

A **Simplificação Científica** criou um Universo mecânico, sem acidentes, sem inovações, sem indivíduos, sem seres dissolvendo os conceitos de cosmos, de natureza, de indivíduo.

A simplificação aberrante deste tipo de pensamento conduz inevitavelmente a considerar que toda a crença, todo o mito, toda a doutrina de uma civilização não ocidental é um tecido de erros e de superstições.

- Submisso à hegemonia da disjunção, da redução e do cálculo;
- Só concebe os objetos simples que obedecem às leis gerais;
- Considera o Cosmos, a Vida, o Ser Humano, a Sociedade como máquinas deterministas triviais através dos quais se poderiam prever todos os *outputs* se conhecêssemos todos os *inputs*;
- Seleciona como verdadeira, sempre, a explicação mais simples.

**“É somente nos últimos decênios, com a decadência da Europa e a crise fecunda da racionalização europeia que cessa de considerar como erro aquilo que não entra no nosso sistema simplificador de inteligibilidade.”** (MORIN, 2000 p. 101)

SIMPLIFICAÇÃO  MANIPULAÇÃO  DOMINAÇÃO  
Relacionada ao mito da conquista da natureza e o domínio do homem sobre o universo que para **Heidgger** é um princípio de persuasão. (Morin, 2000 pg 101)

### **PARADIGMA DE DISJUNÇÃO/REDUÇÃO | PRINCÍPIO DE SELEÇÃO/ REJEIÇÃO**

Determina a dissolução dos complexos para conduzi-los aos seus elementos de base, a dissolução do não formalizável para reduzir o real ao seu esqueleto matemático, ele ordena a separação do objeto do meio ambiente, da ordem da desordem, das disciplinas das ciências e da ciência da Filosofia.

## A CRISE DO CONHECIMENTO SIMPLIFICADOR

### **1ª Revolução Científica | INACABADA**

Física, a partir de 1900, opera a crise da ORDEM, da SEPARABILIDADE, da REDUÇÃO e da LÓGICA.

### **2ª Revolução Científica | INICIANDO**

Emergência das ciências sistêmicas dos reagrupamentos das disciplinas muito diversas, em torno de um complexo de interações e/ou de um objeto que constitui um sistema e afeta na base da separabilidade e a redução.

## O SURGIMENTO E O AFRONTAMENTO DAS DESORDENS

A desordem não substitui a ordem, elas são COMPLEMENTARES.

A “Física do Caos” mostra que estados iniciais deterministas podem suscitar comportamentos aparentemente DESORDENADOS e por isto IMPREVISÍVEIS.

Fracassaram todos os esforços para congelar a história humana, eliminar os acontecimentos e acidentes.

O cosmos, o sistema solar, a terra, a humanidade são conduzidos a uma história que destaca o jogo incessante e incerto que o autor chama de **DIALOGICA ENTRE ORDEM/DESORDEM E ORGANIZAÇÃO**.

É preciso procurar a DESORDEM além da ORDEM e elaborar estratégias para conhecer as diversas formas deste jogo.

**“Os 4 Pilares são desse modo sacudidos pelo surgimento da desordem, da não-separabilidade, da não-redutibilidade, da incerteza lógica.” (MORIN, 2000 p 103)**

“CORTE EPISTEMOLÓGICO” Ocasionado pelo abalo na ordem da natureza

**Bachelard** (1884-1962 filósofo francês) “ A verdadeira ordem da natureza é a ordem que nós colocamos tecnicamente na Natureza...O determinismo científico se prova sobre os fenômenos simplificados e solidificados...” (*apud* MORIN, 2000, p. 106)

**Popper** (1902-1944 filósofo austríaco naturalizado britânico) afirma que a ciência é reconhecida pelo seu caráter hipotético e não pela sua certeza.

“Só podemos conhecer o nosso mundo se combinarmos ordem/ desordem/ organização.”  
(MORIN, 2000, p. 107)

## A CRISE DA REDUÇÃO E O SURGIMENTO DA INSEPARABILIDADE NA SEPARABILIDADE

A pesquisa obsessiva em relação ao reducionismo na área da Biologia culminou no complexo: Da descoberta da célula a descoberta dos genes (passando por constituintes moleculares). Por um tempo, os genes pareceram unidades independentes, mas logo viu-se que ele não poderia ser isolado dos outros.

**Von Bertalanffy** (1901-1972) formulou a TEORIA GERAL DOS SISTEMAS no decorrer dos anos 50 (ao verificar a validade de um conhecimento reducionista).

Ele partia do fato de que a maior parte dos objetos da Física, da Astronomia, da Biologia, da Sociologia, átomos, moléculas, organismo eram sistemas, ou seja, conjunto de partes diversas que constituíam um todo organizado.

Em “O Método”, Morin já disse que a organização em sistemas produz qualidades ou propriedades desconhecidas das partes concebidas isoladamente: as emergências. Assim, **as propriedades do ser vivo são desconhecidas na escala de seu constituintes moleculares isolados, emergem na e através dessa organização e retroagem sobre as moléculas constitutivas desta organização.** (MORIN, 2000 pg 108)

## ...O PENSAMENTO SISTÊMICO

## A CRISE DA REDUÇÃO E O SURGIMENTO DA INSEPARABILIDADE NA SEPARABILIDADE

A ideia de Sistema passou a ser imposta na forma de ECOSSISTEMA e no início da década de 1960 foi fundada a ECOLOGIA. A partir dos anos 1970, a pesquisa ecológica se expandiu à BIOSFERA.

### **Conceito de Ecosistema**

Conjunto das interações no seio de uma determinada geofísica que contém diversas populações vivas e constitui uma unidade complexa de caráter organizador: UM SISTEMA.

### **Conceito de Biosfera**

Um sistema auto regulador que comporta as atividades humanas, cujos desenvolvimentos técnicos/industriais provocam os mais graves atentados aos processos de regulação.

Neste processo, iniciou-se um período de remembramento entre as disciplinas e o princípio da SEPARAÇÃO, que extraia um objeto para fora de seu meio para conhecê-lo, foi invalidado com o aparecimento da Ecologia.

- ✓ Fez surgir um certo número de novas ciências, operando o remembramento de disciplinas até então separadas radicalmente pela grande disjunção entre ciências naturais e ciências humanas;
- ✓ Permitiu o desenvolvimento de “ciências sistêmicas” que reúnem aquilo que foi separado pelas disciplinas tradicionais, cujo objetivo é constituído pelas interações entre elementos e não pela sua separação;
- ✓ Produz o restabelecimento dos conjuntos constituídos a partir de interações, retroações, inter-retroações, que constituem um tecido complexo;
- ✓ Rompe com o isolamento dos objetos, que são restituídos ao seu contexto.

## A INSEPARABILIDADE MICROFÍSICA

- Estudo do átomo/ partícula – Revolução do ponto de vista ao mesmo tempo da redução e da inseparabilidade.
- Segundo Bearden(1977, *apud* MORIN, 2000, p.111), partícula não é somente um objeto que se manifesta tanto como corpúsculo quanto onda. É também uma entidade que se manifesta como uma espécie de microburaco negro, uma fronteira entre o percebido e o não-percebido, a realidade tridimensional e a realidade quântica.
- Segundo Beynen (*apud* MORIN, 2000, p.112) o localizado explícito (relativamente independente) e o não-localizado (globalmente interconectado) não podem existir separadamente, coexistem.
- ” A crise da separação é ao mesmo tempo a crise do objeto fechado e isolado” (MORIN, 2000 p.113).
- Bachelard (*apud* MORIN, 2000, p.113) nos faz passar do objeto fechado ao objeto contextualizado e ao sistema. Além das coisas separáveis e separadas, é também preciso conceber a sua inseparabilidade.

## A CRISE DA SEPARAÇÃO OBSERVADOR/OBSERVAÇÃO, SUJEITO/OBJETO

Microfísica – validação da ligação das noções contrárias de onda e crepúsculo, considerando-os complementares.

Niels Bohr (1885-1962 físico dinamarquês)  
Escola de Copenhague

- Não se pode desconectar o sujeito e o objeto do conhecimento
- A realidade que se observa não pode ser separado de seu observador
- Revolução epistêmica pela aceitação de uma contradição pela racionalidade científica

Heisenberg (1901-1976 físico teórico alemão)

- Experiência de laboratório
- Estabeleceu as relações de incertezas resultantes da interferência do observador em sua observação

## O SURGIMENTO DAS CONTRADIÇÕES, INCERTEZAS e IRRESOLUBILIDADES LÓGICAS

- Anos 1920 – a incerteza e a contradição irrompem na física e na matemática.
- Ciência clássica – lógica indutivo-dedutivo-identitária. Inerente à racionalidade, onde existe uma forte conexão entre a racionalidade e os princípios, axiomas e operações lógicas. O divórcio entre a lógica e o mundo objetivo é inconcebível.

Teorias racionais

Coerentes

Relações verificáveis e não-arbitrárias

Diferentes elementos são estritamente ligados segundo procedimentos lógicos de dedução e/ou indução

Enunciados seguem ao princípio de não contradição

## A BRECHA DA CONTRADIÇÃO QUE NUNCA SE FECHA

□ “ A contradição pode apresentar-se como uma tentativa ao bom senso (paradoxo), como um conflito entre duas proposições igualmente demonstráveis (antinomias), como afrontamento de duas soluções incompatíveis uma com a outra (aporias), e mais largamente como acoplamento de dois termos que se excluem um ao outro.” (MORIN, 2000, p.114).

### Razão clássica

- Contradição causa estranheza ao pensamento de onde ela surge.
- Princípios com brechas irreduzíveis.

### Microfísica

- Partícula possui dois tipos de propriedades complementares, e duas identidades que se excluem uma à outra (corpúsculo e onda)
- Reconhecimento da contradição na noção de partícula.

## A BRECHA DA CONTRADIÇÃO QUE NUNCA SE FECHA

❑ De acordo com Morin (2000) aspectos fundamentais da realidade microcós mica não obedecem à lógica-identitária.

- Segundo Niels Bohr (*apud* MORIN, 2000, p.116) a contradição entre os termos complementares são contradições do mesmo tipo, que são esquivadas privilegiando um dos dois termos.
- *“Quando se consideram os indivíduos, eles aparecem sozinhos, reais, e a espécie como a sociedade se tornam uma abstração; quando se considera a espécie ou a sociedade, o indivíduo se torna uma entidade fugaz, que se dissolve na realidade da organização social.”* (MORIN, 2000, p.116)
- A incerteza da contradição vem daquilo que não sabemos a princípio. Quais podemos manter e quais podemos superar e ultrapassar. Toda contradição que surge deve ser encarada na sua própria problemática e singularidade.

## A BRECHA DA CONTRADIÇÃO QUE NUNCA SE FECHA

### Axioma aristotélico

Permanece indispensável em todo discurso e pensamento

Como?

De modo instrumental, analítico, para verificar enunciados parciais e exames segmentários

Para controlar passo a passo o enunciados de um discurso e de uma teoria.

Asserção complexa é decomposta em diversas asserções controladas, através do diálogo e do método, sem excluir a contradição.

Complexidade pode ser decomposta mas não composta segundo axiomas que excluem a contradição.

## A INCOMPLETUDE LÓGICA: AS IRRESOLUBILIDADES

- Golpe nas certezas do positivismo lógico.
- Karl Popper (1902-1944 filósofo austríaco naturalizado britânico) foi responsável por uma reviravolta epistemológica insistindo na insuficiência da indução e da verificação. Desconstruiu as bases do caráter universal da certeza que ambas podiam conter.

## A BRECHA/ ABERTURA GODELIANA – Kurt Godel

- “Demonstra que todo sistema formalizado que comporta a aritmética, comporta necessariamente os enunciados irresolúveis.”(MORIN, 2000, p.119)
- Segundo Ladrière (*apud* MORIN, 2000, p.119) a dualidade do pensamento e do objeto não pode ser descartada, o sistema do inteligível não pode se absorver na sua objetividade fechada.

## AS DUAS LIÇÕES: O LIMITE E A ABERTURA

Godel (1906-1978 matemático austríaco naturalizado americano) e Tarski (1901-1983 matemático e filósofo)

Física contemporânea

Caminho novo ao conhecimento

- O conhecimento permanece inacabado, mas pode ser perseguido.
- Idéia complexa de progresso do conhecimento a partir do reconhecimento e afrontamento do irresolúvel.
- Possibilidade de ultrapassar uma incerteza ou contradição, onde todo o limite ao conhecimento é um progresso.

Lógica dedutivo-identitária

- Corresponde às nossas necessidades práticas de superar a incerteza para se obter um diagnóstico objetivo e claro.
- Corresponde as nossas necessidades instrumentais e manipulatórias dos conceitos e objetos.
- Não pode ser o instrumento da prova absoluta.
- Pensamento complexo não abandona a lógica, mas a utiliza como parte.

## A ambiguidade da “revolução biológica”

As ciências biológicas progridem em várias frentes que não estão coordenadas/correlacionadas entre si, umas com as outras, e cada uma conduz a ideias divergentes. Assim, permanece um “buraco negro” no centro do pensamento biológico, que oculta o problema da auto-eco-organização, ou seja, não há a concepção da relação espécie-indivíduo, assim como o laço bioantropológico.

## Um exemplo da caminhada ziguezagueante do simples ao complexo: a história das ideias sobre o câncer

É apresentado o exemplo do estudo das células cancerosas que se iniciou de forma individual, tratando-se exclusivamente das células. A partir do final dos anos 70, as pesquisas foram se aprofundando e a concepção de unilateralidade atribuiu um resultado insuficiente. Em decorrência de descobertas, uma concepção cada vez mais complexa foi sendo encontrada baseada não somente no câncer, mas também na organização policelular no seio do organismo.

“Este último exemplo nos mostra que a revolução biológica, ainda inacabada, está em andamento por caminhos diversos, mas ainda não rejuntados.” (MORIN, 2000, p. 128)

## A tragédia das ciências antropossociais

- As ciências humanas foram marcadas pela disjunção que as separou das ciências naturais, o que inibiu qualquer possibilidade de considerar o complexo bioantropológico que constitui a realidade humana.
- A partir dos anos 60, nos estudos pré-históricos, que começa a relação cérebro/espírito, natureza/cultura, desenvolvimento biológico e desenvolvimento mental/social/cultural.
- A Escola de Annales, na França, começa a tornar-se multidimensional, integrando nela o substrato econômico e técnico, a vida cotidiana, as crenças e os ritos, as atitudes diante da vida e da morte de uma época, ou seja, começa a reconhecer o acontecimento e o contingente que paradoxalmente foram reencontrados anos depois na cosmologia, na física e na biologia.
- “É nos setores periféricos do estudo das civilizações distantes que a complexidade do tecido antropossocial foi respeitada.” (MORIN, 2000, p. 129)

## O novo mundo

- A invasão da ciência clássica nas ciências humanas e sociais não foi total.
- As ciências naturais e sobretudo físicas, abalam o paradigma da simplificação, ou seja, a complexidade volta a ser complexa e assim é tratada.
- Há a volta dos objetos globais como o cosmos, a natureza, o homem que haviam sido desintegrados.
- “Perder a Ordem do mundo para os cientistas formados na religião dos quatro pilares é tão desesperador quanto para um crente perder Deus. Efetivamente, a Ordem do mundo era o grandioso relicário da divina Perfeição. (MORIN, 2000, p.131)
  - Segundo as palavras de Hegel (1770-1831), estranhamente reatualizadas mas de maneira nova: “Qualquer massa de ideias e de conceitos que ocorreram até aqui, os laços do mundo estão dissolvidos e se desmoronam neles mesmos como numa visão de sonho” “. (HEGEL *apud* MORIN, 2000, p.131)

## A perda dos fundamentos

Essa reorganização que volta a acontecer, a incompletude da lógica, não ocasiona somente falhas no sistema de inteligibilidade clássica e não somente desloca os quatro pilares dessa inteligibilidade, mas acarreta uma crise de fundamentos.

Nesse caso, todo o conhecimento tem necessidade de reconhecer-se, refletir-se, situar-se e problematizar-se a partir de “agora”.

## A complexidade - esfíngie

“Mais ela se desenvolve, mais o pensamento encontra o complexo” (MORIN, 2000, p. 132)

- “O complexo é o não-redutível, o não-totalmente unificável, o não-totalmente diversificável.” (MORIN, 2000, p. 133)
- “A complexidade não está apenas nas interações, inter-retroações, ela não está somente nos sistemas e organizações. Ela é a base do mundo físico.” (MORIN, 2000, p. 133)
  - Existem 2 pólos de complexidade: pólo empírico e pólo lógico.

**Pólo empírico:**  
Aquele das desordens, acasos, confusões,  
inter-retroações nos fenômenos.

**Pólo lógico:**  
Aquele da causalidade retroativa, das contradições  
incontroláveis as quais conduz o conhecimento  
racional-empírico, da complexidade de identidade

- A incerteza parte de um e de outro pólo.
- “Existem múltiplas complexidades, aquelas propriamente físicas, propriamente biológicas, propriamente antropossociais [...]” (MORIN, 2000, p.133)

## O desafio

“A complexidade é desafio e não solução.” (MORIN, 2000, p. 134)

- Existem 3 desafios maiores, simultâneos e frequentemente ligados, lançados pela complexidade: **Como reunir; Como tratar as incertezas? Como realçar o desafio lógico?**
- O problema está na organização do conhecimento e em como transformar o que gera as fronteiras das disciplinas

## O desafio do Método

“Nós também temos necessidade de um método que reúna o separado, afrente o incerto e supere as insuficiências lógicas.” (MORIN, 2000, p. 135)

“O desafio é amplo e premente: a necessidade de um pensamento que reúna é cada vez maior porque os problemas são cada vez mais interdependentes e cada vez mais globais, e ao mesmo tempo porque sofremos cada vez mais do excesso de parcelarização e de compartimentalização dos saberes.”  
(MORIN, 2000, p. 135)

“Trata-se, portanto, não de procurar leis ou um novo sistema, mas um método que permita ao mesmo tempo reunir e tratar a incerteza, um método que, ao mesmo tempo que é integrado pelo espírito, permitia o desenvolvimento de um pensamento complexo.” (MORIN, 2000, p. 135)

“A reforma do método é inseparável de uma reforma de pensamento, ela própria inseparável de uma reforma do ensino.” (MORIN, 2000, p. 135)

- MORIN, Edgar; MOIGNE, Jean-Louis Le. **A inteligência da complexidade**. 2ª ed. São Paulo: Peirópolis, 2000. 265pp.
- PETRAGLIA, Izabel. **Edgar Morin: a educação e a complexidade do ser e do saber**. 10. ed. Revista e ampliada. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

Índice das figuras:

- Figura 1. MORIN, Edgar. Disponível em: < <http://goo.gl/VtqDt>. > Acesso em : 16 out. 2013.

## REFERÊNCIAS

. . . **OBRIGADO!**