



**CONCOCE / CONDICE 2010**  
IV Congresso Centro-Oeste de Ciências do Esporte  
I Congresso Distrital de Ciências do Esporte  
22 a 25 de setembro de 2010 - Brasília, DF  
**ISSN 2178-485X**



## **O PARADIGMA DA COMPLEXIDADE E SUAS CONTRIBUIÇÕES**

Fabíola Santini Takayama

Aluna do Mestrado em Educação da PUC-GO e Técnica em Assuntos Educacionais do IFGO -  
Campus de Inhumas

### **RESUMO**

*O presente trabalho busca por meio de uma revisão bibliográfica, ressaltar as contribuições do paradigma da complexidade - de Edgar Morin - para a educação.*

Palavras-chave: complexidade; educação; educação física.

*Edgar Morin*

*“Nunca pude, ao longo de toda minha via, resignar-me ao saber parcializado, nunca pude separar um objeto de estudo de seu contexto, de seus antecedentes, de seu vir-a-ser. Tenho aspirado sempre a um pensamento multidimensional, nunca pude eliminar a contradição interior. Sempre senti que as verdades profundas, antagonistas umas das outras, eram para mim complementares, sem deixarem de ser antagônicas. Nunca quis reduzir a força da incerteza e da ambiguidade.”*

*Edgar Morin, Sonora, MX, Outono de 2004.*

Escrever sobre Edgar Morin é contextualizá-lo, sempre. Nenhuma parte pode ser separada do todo. Nascido em uma família judia sefardita, em 8 de julho de 1921, em Paris, Edgar Nahum, que mais tarde seria Edgar Morin viveu em companhia dos pais Vidal Nahum e Luna Beressi até os dez anos de idade.

Iniciou a escrever suas obras de 1951 em diante, destacando-se a que é considerada a principal: *O Método*, que conta com seis volumes e cuja a cronologia é a seguinte: 1977 *O Método I – A Natureza da Natureza*; 1980 *O Método II – A vida da Vida*; 1986 *O Método III – O conhecimento do conhecimento*; 1991 *O Método IV – As idéias*; 2001 *O Método V – A Humanidade da Humanidade*; 2006 *O Método VI – Ética*. Além disso, podemos citar *Introdução ao pensamento complexo*, *Ciência com consciência e os Sete saberes necessários à Educação do Futuro*. No total são mais de 50 obras.

A biografia de Edgar Morin é extensa. Revela um ser humano muito ativo ligado às questões políticas, sociais e educacionais de seu tempo – desde sua juventude até os dias atuais. Seu espírito inquieto projetou-o ao encontro de inúmeros autores e relacionamentos. Por isso mesmo notabilizou-se tornando-se uma autoridade internacional e através de sua liderança, reuniu e incentivou grupos de várias áreas do conhecimento a estudar e desenvolver o pensamento



complexo, no mundo inteiro.

Morin teve como seus influenciadores/colaboradores na formação do pensamento complexo os seguintes autores por campo do conhecimento (PETRAGLIA, 1995):

- ciências sociais e políticas (Marx, Charles Gide, Simiand, Pirou, Hauser e outros);
- psicologia (Freud, Jung, Lacan, Rank, Ferenczi e Bachelard);
- filosofia (Montaigne, Pascal, Rousseau, Proust);
- historiadores (Lamartine, Aulard, Jaurès, Mathiez);
- a respeito da reflexão sobre a ciência (Castoriadis, Serres, Husserl, Kuhn, Popper, Lakatos e Feyerabend).

Segundo Morin (2007) vivemos no império dos princípios de disjunção, de redução e de abstração, advindos de influências históricas baseadas no pensamento lógico, racional, situadas na ciência clássica.

Os pilares da Ciência Clássica ou Ciência Moderna são a noção de ordem, de separabilidade, de uma lógica indutivo-dedutivo-identitária (identificada com a razão absoluta), sendo que nesta perspectiva o “sujeito é dispensado [...] porque ele é indescritível segundo os critérios do objetivismo” (MORIN, 2007, p.40).

Assim, o “princípio de disjunção isolou radicalmente uns dos outros os três grandes campos do conhecimento científico: a física, a biologia e a ciência do homem” (MORIN, 2007, p.11). Sendo que “a única maneira de remediar esta disjunção foi uma outra simplificação: a redução do complexo ao simples (redução do biológico ao físico, do humano ao biológico)”, ou seja, uma hiperespecialização (MORIN, 2007, p.12).

Vemos que com isso “o desdobramento dos objetos do saber científico caminhou progressivamente para a especialização das ciências (fato que marcou sobremaneira o Século XIX com o advento da técnica e da industrialização)”. E isto culminou na perda da visão totalitária do ser e na sua conseqüente fragmentação (PETRAGLIA, 1995, p.43).

Dentro dessa visão, o pensamento simplificador torna-se incapaz de conceber a conjunção do uno e do múltiplo, ora anulando ou justaponto a diversidade sem levar em consideração a unidade.

Devido a essa incapacidade de conceber a complexidade da realidade antropossocial, vem o pensamento complexo que consiste na “sistematização da crítica aos princípios, objetivos, hipóteses e conclusões de um saber fragmentado” (PETRAGLIA, 1995, p.40). Ou seja, Morin traz a proposta de ligar tudo que está disjunto.

### *Edgar Morin e a Complexidade*

Antes de adentrarmos ao pensamento complexo é necessário compreendermos a complexidade, de onde surgiu e seu significado na perspectiva de Morin.

“O termo complexidade, enquanto definição, surgiu em sua obra só a partir do final dos anos 60, advindo da cibernética, da teoria dos sistemas e do conceito de auto-organização” (PETRAGLIA, 1995, p.47).



“É com Wiener, Ashby, os fundadores da cibernética, que a complexidade entra verdadeiramente em cena na ciência. É com Von Neumann que, pela primeira vez, o caráter fundamental do conceito de complexidade aparece em sua relação com os fenômenos de auto-organização” (MORIN, 2007, p.35).

Mas essa complexidade compreendia apenas quantidades de unidades, diferentemente daquela proposta por Morin, que compreende também incertezas, indeterminações e fenômenos aleatórios.

A complexidade é a qualidade do que é complexo vindo do “termo do latim: *complexus*, que significa o que abrange muitos elementos ou várias partes. É um conjunto de circunstâncias, ou coisas interdependentes, ou seja, que apresentam ligação entre si” (PETRAGLIA, 1995, p.48).

Dessa forma, vemos que

“a partir da complexidade, que guarda em si também as noções de complicação (confusão e desordem) e completude (solidariedade advinda da necessidade de não se isolar os objetos), que o ser humano, considerando ainda a realidade multidimensional, adquire consciência do próprio limite, de saber que não tem limites” (PETRAGLIA, 1995, p.50).

Então MORIN apud PEREIRA (2001, p.10) explicita que “a complexidade surge de algo que é complementar a outro. Essa noção de complementaridade antagônica é básica em nosso raciocínio. A associação complementar de coisas antagônicas”.

Assim, temos como elementos decorrentes e presentes na complexidade as noções de: “Ordem-Desordem-Organização, Sujeito, Autonomia e Auto-Eco-Organização” (PETRAGLIA, 1995, p.41).

A noção de Ordem-Desordem-Organização segue o pressuposto de que é por meio da desorganização que se organiza e se cresce/desenvolve, unindo assim, duas concepções logicamente antagônicas, ou melhor, “a desordem e a ordem ampliam-se no seio de uma organização que se complexifica” (MORIN, 2007, p.63). Dessa maneira, “a desordem significa desvios que aparecem em qualquer processo, alterando-o de alguma forma” (PETRAGLIA, 1995, p.55).

Com isso, “não devemos mesmo expulsar a ordem e colocar a desordem no seu lugar; é preciso ver este dialógico, esta complementaridade no antagonismo das noções de ordem e desordem, graças às quais nascem as organizações, isto é, os sistemas” (PETRAGLIA, 1995, p.98).

O Sujeito foi visto no período da Ciência Moderna como dispensável, por ser indescritível e não estar inserido nos critérios do objetivismo, na perspectiva da complexidade é considerado como indissociável do objeto, por meio do qual “só existe objeto em relação a um sujeito (que observa, isola, define, pensa) e só há sujeito em relação a um meio objetivo (que lhe permite reconhecer-se definir-se, pensar-se etc., mas também existir)”, sendo nesse processo constitutivos um do outro (MORIN, 2007, p.41).

Nessa interface

“todo indivíduo constitui-se de características infra, extra, supra, meta-individuais, que correspondem respectivamente aos seus elementos químicos, na infra, ao ecossistema, na extra e à sociedade em que está inserido, na supra e meta. Essas características particulares do indivíduo ao mesmo tempo em que o



singulariza, o distingue e diferencia, não enquanto membro de uma categoria pertencente à espécie, mas como autor de seu processo organizador, que o torna sujeito” (MORIN apud PETRAGLIA, 1995, p.57).

Um outro elemento presente na complexidade é a Autonomia humana que torna-se complexa devido a estarmos dependentes das condições culturais e sociais, pois somente alimentados pela educação, linguagem, cultura, sociedade e de um cérebro, para sermos capazes de refletir de maneira autônoma, sendo esta “uma das complexidades propriamente humanas” (MORIN, 2007, p. 68).

Finalizando os elementos da complexidade temos a noção de Auto-Eco-Organização que parte da teoria da auto-organização que se inicia das três teorias (informação, cibernética e sistema) por elas necessitarem de uma teoria da organização.

Assim, o sistema auto-organizador se destaca do meio ambiente e dele se distingue, por sua autonomia e sua individualidade. Podemos dizer que o sistema torna-se Auto-Eco-Organizador, por ter “sua própria individualidade ligada a relações com o meio ambiente muito ricas” (MORIN, 2007, p.33). Portanto, o meio ambiente assume um papel de co-organizador. E o ser humano, devido a suas características e identidade, “torna-se sujeito a partir de seu processo organizador, jamais podendo dissociar desse processo o mundo exterior; então, trata-se de uma auto-eco-organização”, pois a transformação extrapola o seu ser (PETRAGLIA, 1995, p.100).

Contudo, para compreender a auto-organização há três princípios que nos auxiliam a pensar essa complexidade, sendo eles: dialógico (associa noções ao mesmo tempo complementares e antagônicas), recursão organizacional (círculo gerador no qual os produtos e os efeitos são eles próprios produtores e causadores daquilo que os produz) e hologramático (a parte está no todo, mas o todo está na parte) (MORIN, 2007).

Com isso, “a própria idéia hologramática está ligada à idéia recursiva, que está ligada, em parte, à idéia dialógica” (MORIN, 2007, p.75).

### *O Pensamento Complexo*

A Teoria da Complexidade surgiu em decorrência do avanço do conhecimento e dos desafios da globalidade para o séc. XXI, tendo a premissa que as teorias são constituídas num determinado contexto histórico-social, numa dada sociedade, tendo assim suas limitações.

O pensamento complexo ou teoria da complexidade foi sistematizado pelo pensador Edgar Morin em 1991, tendo em vistas “à construção de um conhecimento multidimensional, que privilegia o pensamento complexo do religar em detrimento do pensamento simplista, disjuntivo e reducionista” (PETRAGLIA, 1995, p.41).

Portanto, o pensamento complexo se opõe ao pensamento simplificador, da racionalização, sendo que “o simples não passa de um momento, um aspecto entre várias complexidades (microfísica, macrofísica, biológica, psíquica, social)” (MORIN, 2007, p.37).

Vemos assim, que o pensamento complexo “é aquele capaz de considerar todas as influências recebidas: internas e externas”, distinguindo e não separando, fragmentando e reduzindo (PETRAGLIA, 1995, p.47).



Dentro do pensamento complexo, Morin define o ser humano como homo sapiens/demens, tendo como subsídio os teóricos da área da Física e Neurobiologia: princípio da complementaridade (Niels Bohr – 1961), princípio Holográfico (David Bohm – 1998), da Indeterminação ou Incerteza (Werner Heisenberg – 1993), da Transdisciplinaridade (Basarab Nicolescu – 1999) e o princípio da Autopoiése (Maturana e Varela – 1995) (SANTOS, 2009).

O princípio da complementaridade dos opostos de Niels Bohr propõe a “junção, associação, interarticulação dos opostos”, ou seja, “articular os pares binários”, resgatando assim, a dimensão emocional (SANTOS&SOMMERMAN, 2009, p.27).

O princípio Holográfico de David Bohm diz que “tudo no universo faz parte de um contínuo”, ou seja, não se deve ignorar a interligação dinâmica entre todas as coisas e fragmentar o mundo. “Essa visão holográfica que na sistematização de Edgar Morin se transforma em um dos princípios da complexidade, denominada por ele de princípio hologramático” (SANTOS&SOMMERMAN, 2009, p.20).

O princípio da Incerteza ou Indeterminação tem origem com o Werner Heisenberg - Prêmio Nobel de Física em 1932 - que “demonstrou que o comportamento das partículas é totalmente imprevisível” (SANTOS&SOMMERMAN, 2009, p.20). Este fenômeno, mais conhecido como princípio da incerteza o qual está integrado a vida e é íntimo do ser humano, “realçando a ambiguidade da vida e do conhecimento” (DEMO apud AKIKO, 2009, p.68).

O princípio da transdisciplinaridade proposto por Nicolescu apud SANTOS&SOMMERMAN ( 2009, p.62) compõe-se de três pilares:

1. diferentes níveis de realidade;
2. lógica do Terceiro Termo Incluído; e
3. complexidade.

“A transdisciplinaridade é fruto do paradigma da complexidade, fundamentado por uma epistemologia da complexidade, também estando presentes em seu seio as interligações de Sujeito-Objeto-Ambiente” (PETRAGLIA, 1995, p.75).

Morin entende por transdisciplinaridade o intercâmbio e as articulações entre as disciplinas, havendo uma superação e desmoronamento de qualquer fronteira que reduza e fragmente o saber, isolando o conhecimento em territórios delimitados (PETRAGLIA, 1995).

O princípio da Autopoiése (autofazer-se) termo empregado por Maturana e Varela que indica que “todo ser vivo é um sistema autopoiético, ou seja, que se auto-organiza e autoconstrói” (SANTOS&SOMMERMAN, 2009, p.33). Com isso, tudo o que permeia o ser humano o influencia tanto na interação quanto na sua construção mental, ocorrendo a resignificação do próprio conceito de percepção.

Portanto, “deve-se considerar a percepção como um fenômeno constituído por duas vias simultâneas e interagentes: de fora para dentro e de dentro para fora” (SANTOS&SOMMERMAN, 2009, p.33).

Tendo por base esses princípios, Morin delinea três etapas para o desenvolvimento do pensamento complexo (PETRAGLIA, 1995):

- 1ª etapa: Um todo é mais do que a soma das partes que o constituem
- 2ª etapa: O todo é menor que a soma das partes



3ª etapa: O todo é simultaneamente mais e menos que a soma das partes

### *Implicações para a prática escolar*

“Paradigma é um tipo de relação lógica (inclusão, conjunção, exclusão) entre certo número de noções ou categorias-mestras. Um paradigma privilegia certas relações lógicas em detrimento de outras e é por isso que um paradigma controla a lógica do discurso” (MORIN apud SANTOS&SOMMERMAN, 2009, p.42).

“Os paradigmas determinam as concepções que os professores apresentam sobre a visão de mundo, de sociedade, de homem e da própria prática pedagógica que desenvolvem em sala de aula” (BEHRENS, 2007, p.441).

Com isso, percebemos que o desenvolvimento desenfreado “das sociedades e civilizações em busca do progresso e desenvolvimento da ciência, da razão e da técnica, culminou numa grande crise, que Morin considera, hoje, planetária” (PETRAGLIA, 1995, p.63). Devido a isso, “a máquina artificial se sobrepôs à máquina viva[...]. Esse foi o desenvolvimento cego e descontrolado da tecnociência que gerou a agonia planetária” (MORIN apud PETRAGLIA, 1995, p.65).

Além disso, Morin afirma na presença de uma policrise, “uma vez que a crise é generalizada por entre as civilizações do globo e suas ramificações estão presentes em todas as áreas e esferas do saber, em todos os domínios da ciência” (PETRAGLIA, 1995, p.65).

E para a “superação da policrise e da agonia planetária” Morin aponta como o caminho a educação (PETRAGLIA, 1995).

Porém, para que seja possível essa educação proposta por Morin, penso ser necessário

“resituar o saber, que ora se encontra parcelado, mutilado e disperso [...] herança do Século XIX, em que buscava-se o desenvolvimento técnico e científico, valorizando-se a especialização como único caminho para o progresso, em detrimento da unidade e da complexificação” (PETRAGLIA, 1995, p.68).

Com isso, na perspectiva do pensamento complexo, “a educação é um processo contínuo que dura toda a vida”, cuidando das múltiplas dimensões do sujeito e do conhecimento (MATURANA, 1998, p.29). Sendo que, além disso, devemos nos entregar a um “viver matrístico do conhecimento da natureza, do respeito e da colaboração na criação de um mundo que admita o erro e possa corrigi-lo. Uma educação que nos leve a atuar na conservação da natureza” (MATURANA, 1998, p.35).

E nesse pensamento, o “conhecimento só é conhecimento enquanto organização, relacionado com as informações e inserido no contexto destas. As informações constituem parcelas dispersas do saber”. “Os conhecimento fragmentados só servem para usos técnicos” (MORIN apud PEREIRA, 2001, p.12).

Assim, a construção do conhecimento para Morin apóia-se nos movimentos retroativos e recursivos, ou seja, o ser humano aprende tendo por base conhecimentos já estruturados, conhecimentos objetivos, sensações, emoções e intuições. A aprendizagem é tida como um “processo progressivo em anel retroativo-recursivo [...] em direção a um nível cada vez mais amplificado, integrado ao todo [...] sendo o aprender uma construção pessoal, autopoietica” (SANTOS&SOMMERMAN, 2009, p.35).



Nesse processo, a aprendizagem emerge de dentro do sujeito cognoscente. (noção de autopoiese) – o novo se enreda no velho.

O papel do professor nessa educação, ou melhor, o seu limite na atuação perante os alunos é criar condições e “disponibilizar recursos para o diálogo dos alunos com os conhecimentos”. A continuidade ao longo do processo depende de cada um na construção e re-construção de suas estruturas cognitivas emocionais (SANTOS&SOMMERMAN, 2009, p.55).

### *Considerações finais*

Conforme citado por SANTOS&SOMMERMAN (2009, p.16-17), a corrente pedagógica contemporânea, especificamente a teoria da complexidade é considerada como: Holística – por Libâneo; Paradigma emergente – por Aranha e Paradigmas holonômicos – Gadotti.

Não há de se negar que os avanços tecnológicos, tão presentes no mundo contemporâneo sejam em decorrência do desenvolvimento propiciado pelos princípios fragmentários que geraram também grandes descobertas e um grande acúmulo de conhecimento. O que é necessário destacar é que os paradigmas que orientam as ações humanas são produzidos em um dado momento histórico.

Com o desenrolar da vida, os fenômenos antes explicados por determinados conceitos, teorias, tornam-se mais complexos e necessitam de uma nova ou mais abrangente conceituação.

Desta forma, as teorias devem ser consideradas sempre como um processo dinâmico de reconceituação, que caminha fundamentadas numa perspectiva histórica, com dinâmicas próprias e provisórias.

Precisamos entender as teorias como processos em construção, pois são construídas e estão inseridas a partir de uma dinâmica social. São construções e reconstruções (Akiko, 2009).

Nesta perspectiva, o educador possui papel fundamental

“na conscientização do aprisionamento mental ao qual o fechamento num único paradigma pode nos levar. Seu papel hoje é o de, ao mesmo tempo, em que provê as diretrizes humanas, libertar a consciência. Mostrar a possibilidade de um diálogo mais amplo entre os paradigmas, entre as culturas, entre os saberes, entre as disciplinas, e também entre os diferentes níveis de realidade e os diferentes níveis de percepção do ser humano, em busca de uma humanidade mais plena, profunda, ética e solidária” (Akiko, 2009, p.124).

### *BIBLIOGRAFIA*

BEHRENS, Marilda A. O paradigma da complexidade na formação e no desenvolvimento profissional de professores e universitários. *Educação*, Porto Alegre, ano XXX, n.3, set/dez. 2007. p.439-455.

BEHRENS, Marilda A. Paradigma da complexidade: metodologia de projetos, contratos didáticos e portfólios. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.



**CONCOCE / CONDICE 2010**  
IV Congresso Centro-Oeste de Ciências do Esporte  
I Congresso Distrital de Ciências do Esporte  
22 a 25 de setembro de 2010 - Brasília, DF  
**ISSN 2178-485X**



Edgar Morin, o arquiteto do pensamento complexo. Entrevista a Miguel Pereira. *Alceu*, v.2, n.3, p.5-14, jul/dez. 2001.

MATURANA Humberto. Uma abordagem da educação atual na perspectiva da biologia do conhecimento. In: MATURANA, Humberto. *Emoções e linguagem na educação e na política*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1998.

MORIN, Edgar. *Introdução ao pensamento complexo*. Porto Alegre: Sulina, 3ªed., 2007.

PETRAGLIA, Izabel Cristina. *Edgar Morin*. Petrópolis: Vozes, 8ª ed., 1995.

SANTOS, Akiko. *Didática sob a ótica do pensamento complexo*. Porto Alegre: Sulina, 2003.

SANTOS, Akiko e SOMMERMAN, Américo (Org.). *Complexidade e transdisciplinaridade: em busca da totalidade perdida. Conceitos e práticas na educação*. Porto Alegre: Sulina, 2009.

LIBÂNEO, J.C.; SANTOS, A. (Orgs.) *Educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinaridade*. Campinas, SP: Editora Alínea, 2009.