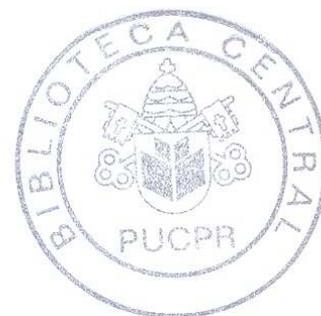


LÍLIAM MARIA BORN MARTINELLI



**AS CONTRIBUIÇÕES DO PENSAMENTO COMPLEXO DE EDGAR MORIN
PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR**

**Dissertação apresentada como requisito
parcial à obtenção do grau de Mestre em
Educação, sob a orientação do Prof. Dr.
Bortolo Valle.**

CURITIBA

2003



ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE EXAME DE DISSERTAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO, DA PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ.

Exame de Dissertação n.º 273

Aos trinta e um dias do mês de julho de dois mil e três, realizou-se a sessão pública de defesa de dissertação intitulada **“AS CONTRIBUIÇÕES DO PENSAMENTO COMPLEXO DE EDGAR MORIN PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR”**, apresentada por **Líliam Maria Born Martinelli**, ano de ingresso 2001, para obtenção do título de Mestre. A Banca Examinadora foi composta pelos seguintes professores:

MEMBROS DA BANCA	ASSINATURA
Prof. Dr. Bortolo Valle	
Prof. Dr. Jorge de A. Vieira	
Prof. Dr. Peri Mesquida	

De acordo com as normas regimentais a Banca Examinadora deliberou sobre os conceitos a serem atribuídos e que foram os seguintes:

Prof. Dr. Bortolo Valle		Conceito <u> A </u>
Prof. Dr. Jorge de A. Vieira		Conceito <u> A </u>
Prof. Dr. Peri Mesquida		Conceito <u> A </u>
		Conceito Final <u> A </u>

Observações da Banca Examinadora:

A banca indica o trabalho para publicação

Prof.ª Dr.ª Marilda Aparecida Behrens
 Direção dos Cursos da Área de Educação:

Dedicatória

Dedico este trabalho a Rodolpho e Nair, meus pais, não só pela minha vida biológica, mas pelo exemplo de vida e, também, pelo zelo e apoio que dedicaram a mim e ao meu processo de formação profissional e humana. Tal empenho não encontra retribuição que não seja pelo amor e, este trabalho quer representar a gratidão amorosa que tenho por eles.

AGRADECIMENTOS

A Deus, Senhor de todas as coisas, por tudo que me concedeu, está concedendo e concederá.

Ao meu esposo Paulo, pela presença silenciosa mas encorajadora destinada à alegria de ver o sonho se tornar realidade.

Aos meus filhos, Lyane e Paulo César, pela paciência, companheirismo e confiança ... amor.

Ao meu orientador Prof. Dr. Bortolo Valle, não só pela sabedoria e exemplo de vida, mas por me inserir e me orientar no fascinante mundo da produção científica.

Aos meus professores do mestrado, cada um com sua particularidade especial e seus exemplos de dedicação à educação, os quais me fazem acreditar que é possível prosseguir.

Ao Colégio Nossa Senhora Medianeira, na pessoa do Pe. Raimundo Kroth, pelo apoio recebido.

Aos amigos e amigas do Colégio Nossa Senhora Medianeira, pela possibilidade de crescimento pessoal e coletivo que me fez acreditar na realização deste trabalho.

À minha equipe de trabalho do Colégio Nossa Senhora Medianeira, pelo apoio incondicional e irrestrito.

A amiga Cecília, pelas traduções e apoio.

Ao Adalberto, pela preocupação e apoio silenciosos traduzidos num simples olhar.

Aos demais amigos e parentes que souberam compreender meus sonhos e me incentivaram a lutar por ele.

Às amigas Suzana e Carolina pelo ombro amigo tão necessário por tantas vezes.

À Cristiane e Marcus pela constante torcida e incentivo.

Ao Sr. Roberto Sobrinho, pela paciência na revisão.

É constantemente necessário que eu mergulhe nas águas da dúvida.

WITTGENSTEIN

Sempre pus nos meus escritos toda a minha vida e toda a minha pessoa.

NIETZSCHE

RESUMO

A presente pesquisa busca indicar alguns pontos essenciais para a fundamentação da formação de professores para a realidade contemporânea. Para tanto escolhemos como ponto de partida o estudo das características da Ciência Clássica enfatizando o momento em que a noção de complexidade emerge nos estudos do calor e da partícula. A partir disso se colocam os fundamentos da Complexidade de Edgar Morin, sociólogo francês, por meio seus princípios de inteligibilidade da realidade e das concepções delas advindas. Foram adotados as concepções de Universo, Ecosistema, Conhecimento e Ser humano-sujeito como referenciais para a sugestão dos elementos necessários à formação do professor capaz de enfrentar a complexidade da realidade. Junto com isso estão postos os saberes necessários para a realidade mundializada em que nos encontramos, para a qual a educação não dispensa a religação dos saberes e supõe a reestruturação das instituições de produção e transmissão do conhecimento através da “reforma do pensamento e do ensino”.

Palavras-chaves: educação, Morin, complexidade, formação do professor

RESUMO

A presente pesquisa busca indicar alguns pontos essenciais para a fundamentação da formação de professores para a realidade contemporânea. Para tanto escolhemos como ponto de partida o estudo das características da Ciência Clássica enfatizando o momento em que a noção de complexidade emerge nos estudos do calor e da partícula. A partir disso se colocam os fundamentos da Complexidade de Edgar Morin, sociólogo francês, por meio seus princípios de inteligibilidade da realidade e das concepções delas advindas. Foram adotados as concepções de Universo, Ecosistema, Conhecimento e Ser humano-sujeito como referenciais para a sugestão dos elementos necessários à formação do professor capaz de enfrentar a complexidade da realidade. Junto com isso estão postos os saberes necessários para a realidade mundializada em que nos encontramos, para a qual a educação não dispensa a religação dos saberes e supõe a reestruturação das instituições de produção e transmissão do conhecimento através da “reforma do pensamento e do ensino”.

Palavras-chaves: educação, Morin, complexidade, formação do professor

ABSTRACT

This research wants to indicate some essential points to the grounding of the formation of teachers to the contemporary reality. For that we chose as starting-point the study of the classic science characteristics emphasizing the moment that the conception of complexity comes from the studying of heat and of the particle. Since putting the groundings of the complexity of Edgar Morin a French sociologist through his principles of comprehensible of the reality and of the other conceptions. It was used the conception of universe, ecosystem, knowledge and subject human as reference to the suggestion of the necessary elements to form a teacher able to face the complexity of the reality. Also there are the necessary knowledge to the global reality we live in which the education does not dispense the reconnection of the knowledge and supposes to restructure the schools through the tinkering and teaching reform.

Key words: Education, Morin, complexity, teacher's formation

ABSTRACT

This research wants to indicate some essential points to the grounding of the formation of teachers to the contemporary reality. For that we chose as starting-point the study of the classic science characteristics emphasizing the moment that the conception of complexity comes from the studying of heat and of the particle. Since putting the groundings of the complexity of Edgar Morin a French sociologist through his principles of comprehensible of the reality and of the other conceptions. It was used the conception of universe, ecosystem, knowledge and subject human as reference to the suggestion of the necessary elements to form a teacher able to face the complexity of the reality. Also there are the necessary knowledge to the global reality we live in which the education does not dispense the reconnection of the knowledge and suposes to restructure the schools through the tinkering and teaching reform.

Key words: Education, Morin, complexity, teacher's formation

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	01
1 DA CIÊNCIA CLÁSSICA À COMPLEXIDADE	05
1.1 O CONTEXTO E A CIÊNCIA CLÁSSICA	05
1.2 CARACTERIZANDO O MODELO DE RACIONALIDADE DA CIÊNCIA MODERNA	07
1.3 COMO MORIN PENSA A CIÊNCIA CLÁSSICA?	10
1.3.1 O Pilar da Ordem	12
1.3.2 O Pilar da Separabilidade	12
1.3.3 O Pilar da Redução	14
1.3.4 O Pilar da Lógica Indutivo-Dedutivo-Identitária	14
1.3.5 A Lógica Clássica e sua Relação com a Ciência Clássica	15
1.3.6 Os Princípios da Ciência Clássica e da Inteligibilidade Complexa	19
1.3.6.1 Princípio da universalidade	19
1.3.6.2 Princípio da eliminação da irreversibilidade temporal	20
1.3.6.3 Princípio da redução ou da elementaridade	21
1.3.6.4 Princípio da ordem mestra	22
1.3.6.5 Princípios de causalidade linear superior e exterior aos objetos	23
1.3.6.6 Princípio da organização	24
1.3.6.7 Princípio de isolamento/separação absoluta do objeto	25
1.3.6.8 Princípio de separação absoluta entre o objeto e o sujeito	26
1.3.6.9 A autonomia não é concebível	27
1.3.6.10 Princípio de confiabilidade absoluta da lógica	28
1.4 A IRRUPÇÃO DA COMPLEXIDADE	28
1.5 O QUE É A COMPLEXIDADE?	43
1.5.1 De que Trata a Complexidade?	46
1.6 O PENSAMENTO COMPLEXO	49
1.7 A LÓGICA E O PENSAMENTO COMPLEXO	52
1.8 OS PRINCÍPIOS DO PENSAMENTO COMPLEXO	57
1.9 CONCEPÇÕES FUNDAMENTAIS PARA A COMPLEXIDADE	59
1.9.1 Universo	59
1.9.2 Conhecimento	66
1.9.3 Ser Humano – Sujeito	71
1.9.4 Ecossistema	78
2 A FORMAÇÃO DA “CABEÇA BEM-FEITA”	81
2.1 A EDUCAÇÃO NA COMPLEXIDADE	82
2.1.1 Problemas Detectados nos Sistemas Educacionais Atuais	82
2.1.2 A Reforma do Pensamento e do Ensino	86
2.1.2.1 O conhecimento do conhecimento e a reforma do pensamento	89

3.1.2.2	O conhecimento pertinente e a reforma do pensamento.....	93
3.1.3	A Concepção de Educação.....	96
3.2	OS CONTEÚDOS, A REFORMA DO PENSAMENTO E A REFORMA DO ENSINO	98
3.2.1	Retomando a Idéia de Método na Complexidade.....	98
3.2.2	A Reforma do Ensino e a Reorganização dos Conteúdos.....	99
3.3	A FORMAÇÃO DA CABEÇA BEM-FEITA.....	106
3.3.1	Os Saberes para um Eterno Aprendiz.....	108
3.3.1.1	Ensinar a condição humana.....	108
3.3.1.2	Ensinar a identidade terrena.....	119
3.3.1.3	Ensinar a enfrentar as incertezas.....	122
3.3.1.4	Ensinar a compreensão.....	126
3.3.1.5	Ensinar a ética do gênero humano.....	131
3.3.2	A Propósito da Formação do Eterno Aprendiz.....	136
CONSIDERAÇÕES FINAIS		142
REFERÊNCIAS		145

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa tem sua origem numa das preocupações que ocupam o pensamento da maior parte das pessoas que se dedicam à educação: diante do contexto atual, qual é a educação necessária? Essa preocupação não indica a subordinação da educação ao contexto político-econômico; antes, busca manter uma atitude crítica com relação aos posicionamentos advindos disso.

A sociedade atual, permeada pelo rápido desenvolvimento tecnológico e pelas mudanças culturais evidentes, exige uma escola com características diferentes daquelas que se alicerçam nos princípios que nortearam a modernidade. Essas escolas foram criadas buscando uma educação que pudesse oferecer elementos para a satisfação das necessidades específicas, emergentes da concepção de mundo vigente na época.

As transformações na escola e na educação, em função de uma nova visão de mundo, adquirem sustentação por meio de mudanças efetivas na formação do professor, a qual tem se baseado em princípios que valorizam a ordem, o reducionismo e a separabilidade. Essa formação tem como conseqüências favoráveis a especialização necessária para conhecer em detalhes determinados fenômenos. No entanto, tem também conseqüências desfavoráveis, dentre as quais destaca-se a que leva o professor a pensar de uma forma fragmentada. O professor, quando em sala de aula, depara-se com uma cultura adolescente ou estudantil caracterizada pela velocidade de assimilação e mudança cultural, aliada ao acesso ao conhecimento facilitado, de forma direta ou indireta, pelo desenvolvimento da tecnologia.

Nesse contexto, o professor formado com alto grau de especialização vê-se diante da tarefa de lidar com a complexidade da realidade. Sua preocupação, então, reside na falta de preparação para o desenvolvimento dessa tarefa e no nível de reflexão que consegue estabelecer sobre essa prática. Ao partir de uma visão de mundo mecanicista e determinista, esse professor percebe que o resultado mais comum é a tentativa de reprodução de situações vividas em sua vida escolar como se houvesse um espelho, no qual se refletisse a imagem do professor com quem mais se identificou. Ou, então, ocorre a reprodução de situações de exercício de poder, por meio das quais garante-se a supremacia da autoridade inquestionável do professor.

Diante da necessidade de buscar elementos capazes de indicar o caminho da construção de respostas pertinentes ao contexto atual, da precisa delimitação do trabalho e da sua sustentação teórica, optou-se por pensar a formação de professores tendo como pano de fundo a *Teoria da Complexidade*, desenvolvida pelo sociólogo francês *Edgar MORIN*. Com observações feitas por meio de outras pesquisas e, também, da prática educativa, acredita-se que uma pesquisa sobre a formação do professor, calcada nos elementos do *pensamento complexo*, permitirá a reunião de conhecimentos que possibilitarão orientar tal processo em sintonia com o contexto em que estamos, hoje, inseridos.

Esta pesquisa deverá contribuir com alguns elementos necessários para o resgate do pensar sobre o real, sobre o papel do educador e da educação, sobre a estruturação metodológica, sobre a ciência e sobre o papel do cientista. Uma vez ciente da teoria da Complexidade, a atitude diante da vida, que inclui a educação e a escola, poderá sofrer alterações. A consequência esperada situa-se na postura do educador diante do processo educativo e na sua opção natural pela mudança e pela ousadia em refletir.

Dessa forma, acredita-se estar sendo oferecidos elementos para a construção de uma educação que contemple o ser humano como um elemento do ecossistema e que abra espaço para repensar a ação do professor e a sua formação.

A pesquisa foi desenvolvida a partir do estudo das obras do sociólogo francês Edgar MORIN e busca resgatar as concepções consideradas fundamentais para a educação e, principalmente, para a formação do professor. Foram pesquisados, também, alguns autores como NICOLESCU e MARIOTTI que se propõem a pensar a complexidade da realidade e, dessa forma, fazem contribuições para a aplicação da teoria da Complexidade à realidade educacional.

O problema de pesquisa está diretamente ligado à identificação das reformulações necessárias ao processo de formação dos professores a partir da teoria da Complexidade. Buscou-se sempre, na pesquisa, a análise dessas reformulações a fim de apontar as que sejam as mais urgentes e, também, possíveis.

A sustentação teórica da pesquisa está desenvolvida principalmente no primeiro capítulo, onde se busca descrever a estrutura conceitual do paradigma da Complexidade, com destaque para a visão de mundo e as concepções dela decorrentes. Nesse capítulo parte-se da Ciência Clássica e de seus fundamentos lógicos para destacar a necessidade de uma visão complexa da realidade nos dias atuais. No desenvolvimento colocam-se em destaque as relações da lógica e do pensamento complexo e em sua finalização são postas as concepções de Universo, Conhecimento, Sujeito e Ecossistema como aquelas às quais deve ser dedicada atenção especial.

O segundo capítulo tem como ponto de partida a análise dos problemas na Educação e seus sistemas de ensino, indicados por E. MORIN como fundamentais. Buscou-se compreender em que se constitui a *reforma do pensamento* sugerida pelo

autor, bem como a proposta de estruturação do conhecimento historicamente acumulado para a forma de conhecimento escolar, ou seja, o conhecimento organizado para cada nível dos sistemas de ensino.

O segundo capítulo aborda ainda a reforma do pensamento para o professor a partir das concepções destacadas no primeiro capítulo, das questões-problemas, dos sete saberes e da necessária religação dos saberes. Assim, acredita-se estar sendo dada alguma contribuição para a qualificação do processo de formação do professor, objetivo maior deste trabalho.

A presente pesquisa assume o caráter de provisoriedade científica e não tem a pretensão de tratar o assunto de forma a esgotá-lo. Diante da complexidade que envolve a realidade e o ato educativo, escolheu-se a possibilidade de construir os primeiros passos em direção ao levantamento dos elementos capazes de indicar os caminhos mais apropriados e possíveis na tarefa de pensar e fazer a educação, direcionando o olhar sobre a formação do professor.

1 DA CIÊNCIA CLÁSSICA À COMPLEXIDADE

*Uni o que é completo e o que não é, o que concorda e o que discorda,
o que está em harmonia e o que está em desacordo.*

HERÁCLITO

1.1 O CONTEXTO E A CIÊNCIA CLÁSSICA

O momento em que vivemos é definido ora como de crise, ora como de transição.

Para compreender o que se pretende discutir no presente trabalho é preciso trazer à tona os aspectos históricos que geraram as circunstâncias em que hoje vivemos para depois direcionar o pensamento sobre a ciência moderna e seu papel na sociedade.

Há uma tendência bastante forte de associar o paradigma sócio-cultural da modernidade e o desenvolvimento do capitalismo, como se o segundo tivesse sido produzido pelo primeiro. No entanto, SANTOS (2001) destaca dois aspectos importantes: “a modernidade ocidental e o capitalismo são dois processos históricos diferentes e autônomos” sendo que “a modernidade não pressupunha o capitalismo como modo de produção próprio”¹. O que aconteceu é que tais processos entrecruzaram-se e estabeleceram uma relação complexa sem que cada um perdesse sua autonomia.

O paradigma da modernidade surge no período compreendido entre o século XVI e o final do século XVIII. A sustentação de tal paradigma se dá em dois pilares, “o da regulação e o da emancipação”² sendo que o pilar da regulação constitui-se pelos princípios do Estado, do mercado e da comunidade, e o pilar da emancipação

¹SANTOS, B.S. *A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência*. São Paulo: Cortez, 2001, p. 49

²Ibid., p. 50.

constitui-se pelas seguintes lógicas de racionalidade: a estético-expressiva das artes e literatura, a cognitivo-instrumental da ciência e da tecnologia, e a moral-prática da ética e do direito.

O paradigma da modernidade, segundo SANTOS (2001), tinha como projeto um desenvolvimento harmonioso desses dois pilares pelos caminhos da racionalização completa da vida coletiva e individual. A ciência e o direito ganharam a tarefa de gerir os excessos e os “déficits” que por acaso fossem gerados pelo eventual desequilíbrio entre os dois pilares. Dessa forma, a ciência tornou-se força produtiva e “os critérios científicos de eficiência e eficácia logo se tornaram hegemônicos, ao ponto de colonizarem gradualmente os critérios racionais das outras lógicas emancipatórias”³. A esse processo chamamos de hipercientificização, o qual não deu conta de cumprir as promessas maravilhosas do paradigma da modernidade e permitiu a criação de situações que sentimos desde meados do século XX e que se fazem cada vez mais presentes, como por exemplo, a exploração excessiva e despreocupada da natureza e suas catástrofes (ameaça nuclear, redução da camada de ozônio, conversão do corpo humano em mercadoria). Junto com isso, SANTOS ainda destaca o desenvolvimento da tecnologia da guerra (que deveria ser aplacada pelo comércio) e a formação de uma sociedade dividida em regiões de dominados e dominadores, em espoliados e espoliadores.

A promessa de que a ciência bem usada traria a igualdade cai por terra. Na verdade, houve uma “absorção da emancipação pela regulação”⁴ aumentando a capacidade de ação em proporção inversa à capacidade de previsão da ação científica, ou seja, a ciência produz tudo o que for possível, porém não conta com instrumentos

³ SANTOS, B.S. *A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência*. São Paulo: Cortez, 2001, p. 51.

⁴ *Ibid.*, p.57.

adequados para pensar o seu próprio pensar e agir. Atualmente nos deparamos com os perigos das armas de destruição em massa, das guerras com armas invisíveis feitas de bactérias ou raios capazes de destruir as pessoas e conservar os prédios ou então de danificar por completo tudo o que for eletrônico. O desequilíbrio ecológico nos leva a desenvolver campanhas para reconstruir a consciência individual e coletiva a respeito da importância da reconstrução e preservação do ambiente. Perdemos a confiança e há uma sensação de instabilidade geral. É com base nisso que SANTOS (2001) considera o momento presente como de transição.

É hora então de voltar às perguntas simples e também questionar o valor e o papel do conhecimento científico na construção de uma sociedade mais justa.

1.2 CARACTERIZANDO O MODELO DE RACIONALIDADE DA CIÊNCIA MODERNA

O modelo de racionalidade da ciência moderna tem início com a revolução científica do século XVI e desenvolve-se nas ciências naturais juntamente com as teorias de Copérnico, Kepler, Galileu, Descartes e Francis Bacon, porém ao receber o estatuto de instrumento mais adequado para a validação do conhecimento científico acaba por expandir-se às ciências conhecidas como humanidades. Aos poucos, instituiu-se como modelo global e, ao mesmo tempo, totalitário de racionalidade, pois “nega o caráter racional e todas as formas de conhecimento que não se pautarem pelos seus princípios epistemológicos e pelas suas regras metodológicas”⁵. “A nova visão de mundo e da vida conduz a distinções fundamentais entre conhecimento científico e senso comum, entre natureza e pessoa humana”⁶.

⁵ SANTOS, B.S. *A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência*. São Paulo: Cortez, 2001, p. 61.

⁶Ibid., p. 62.

Segundo SANTOS⁷, pode-se considerar como características mais comuns do modelo de racionalidade moderna:

- ✓ a desconfiança sistemática das evidências da experiência imediata;
- ✓ a total separação entre natureza e ser humano;
- ✓ a compreensão da natureza como passiva, eterna e reversível e que não tem qualquer qualidade ou dignidade que nos impeça de desvendar os seus mistérios de forma ativa, ou seja, conhecer para dominar e controlar;
- ✓ a defesa da observação descomprometida e livre, sistemática e rigorosa dos fenômenos naturais;
- ✓ a experiência não dispensa a teoria prévia, o pensamento dedutivo ou mesmo a especulação, mas força qualquer deles a não dispensarem, enquanto instância de confirmação última, a observação empírica dos fatos;
- ✓ a separação entre ciências naturais e ciências sociais;
- ✓ as idéias que sustentam a observação e a experimentação são idéias matemáticas, cujas conseqüências apontadas como principais são: *conhecer significa quantificar* (o rigor das medições, as quantidades em que os fenômenos podem ser traduzidos são mais importantes que as suas qualidades intrínsecas) e o método científico assenta na redução da complexidade – *conhecer significa dividir e classificar* para depois poder determinar relações sistemáticas entre o que se separou;
- ✓ A natureza teórica do conhecimento científico é um conhecimento causal que aspira à formulação de leis, à luz de regularidades observadas, com vista a prever o comportamento futuro dos fenômenos. É interessante notar que sobre isso MORIN também comenta: “o dogma, a evidência subjacente ao conhecimento científico clássico, é, como dizia Jean Perrin, que o papel do conhecimento

⁷ SANTOS, B.S. A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência. São Paulo: Cortez, 2001. p. 60-66.

consiste em explicar o visível complexo pelo invisível simples. Atrás da agitação, da dispersão, da diversidade, existem as leis. Por conseguinte, o princípio da ciência clássica é evidentemente legislar, colocar as leis que regem os elementos fundamentais da matéria da vida; e para legislar ela deve disjuntar, isto é, isolar os objetos sujeitos às leis. Legislar, disjuntar e reduzir – esses são os princípios fundamentais do pensamento clássico”⁸;

- ✓ A elaboração das leis se faz através do isolamento das condições iniciais relevantes e do pressuposto de que o resultado se produzirá independente do lugar e do tempo em que se realizarem as condições iniciais;
- ✓ As leis são um tipo de causa formal que privilegia o como funciona em detrimento de qual o agente ou qual o fim das coisas;
- ✓ a idéia de ordem e de estabilidade do mundo é pressuposto, ou seja, a idéia de que o passado se repete no futuro. É o determinismo mecanicista;
- ✓ No plano social esse determinismo mecanicista foi propositalmente utilizado pela burguesia em ascensão. Assim como era possível descobrir as leis da natureza, também era possível descobrir as leis da sociedade. Para tanto foi necessário reduzir os fatos sociais aos seus aspectos externos, os quais são observáveis e mensuráveis.

Dentro de um contexto com essas características o homem vai ampliando o seu conhecimento da realidade e disso resulta um conjunto de conhecimentos metodicamente adquiridos e relativamente organizados que pretende explicar a realidade de modo racional e objetivo, conhecido como Ciência Clássica.

MORIN, em sua obra, preocupa-se em destacar e questionar os pilares da Ciência Clássica para poder perceber e fazer emergir aquilo que a objetividade

⁸MORIN, E.; MOIGNE J.L.L. **A inteligência da complexidade**. São Paulo: Peirópolis: 2000. p. 45.

excessiva não nos permite ver e também levantar possibilidades e provocações para a construção de um modo de pensar que nos possibilite considerar essas emergências.

1.3 COMO MORIN PENSA A CIÊNCIA CLÁSSICA?

A um leitor que se inicie na obra de MORIN pode parecer que esse autor se posiciona de forma contrária e combativa em relação à Ciência Clássica. No entanto, um olhar mais apurado após o estudo consistente de seus livros, revela uma posição de respeito e consideração, bem como a proposta de qualificação do modo de perceber a realidade exigido pela contemporaneidade.

MORIN não nega os princípios da Ciência Clássica, mas considera as suas práticas insuficientes, pelo fato de que o “pensamento científico contemporâneo tenta ler a complexidade do real sob a aparência simples dos fenômenos”⁹. Isso significa dizer que MORIN não se satisfaz com a redução, a simplificação, o isolamento do objeto e a transformação da realidade em leis, equações e números. O paradigma da disjunção, como assim denomina MORIN, nos encaminha para a inteligência cega que “destrói os conjuntos das totalidades, isola os objetos daquilo que os envolve”¹⁰ e, como consequência, vem a ausência de reflexão na produção do conhecimento, possibilitando uma manipulação ou apropriação do mesmo por poderes anônimos. A simplificação implica também em diminuir severamente a preocupação científica com os problemas humanos, os quais, por não serem passíveis de uma representação através de equações ou números, deixam de ser considerados importantes.

⁹ MORIN, E.; MOIGNE J.L.L. *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Peirópolis: 2000. p. 45.

¹⁰ MORIN, Edgar. *Introdução ao Pensamento Complexo*. Lisboa: Instituto Piaget, 1990. p.18.

MORIN observa que a idéia de buscar pelo simples surgiu porque “acreditou-se que o conhecimento tinha um ponto de partida e um fim”¹¹, ou seja, as concepções da realidade como um mecanismo totalmente decifrável e submissível, e do conhecimento como algo resultante da atividade de um observador isolado de sua cultura, definiram a forma de agir em relação à natureza e aos fenômenos que nela se desenvolvem.

Em muitos momentos de sua obra MORIN insiste em dizer que não se trata de excluir a Ciência Clássica ou negar o que ela produziu, mas sim de pôr em dúvida os seus princípios e a partir disso estabelecer o que se pode entender como “ciência nova”. “Se existe uma ciência nova, contrária à ciência antiga, está ligada a esta por um tronco comum, não vem doutro sítio, não poderá diferenciar-se senão por metamorfose e revolução”¹². E, ainda sobre a Ciência Clássica, MORIN afirma “a simplificação é necessária, mas deve ser relativizada. Ou seja, aceito a redução consciente de que é redução e não a redução arrogante que crê possuir a verdade simples, por detrás da aparente multiplicidade e complexidade das coisas”¹³.

Na discussão sobre o método que se pode usar para evitar a disjunção, MORIN evidencia o uso da dúvida, a qual não pode mais ser segura como em Descartes, mas sim deve duvidar de si mesma e a partir disso “encontrar um método capaz de detectar, e não de ocultar, as ligações, as articulações, as solidariedades, as implicações, as imbricações, as interdependências e as complexidades”¹⁴.

MORIN analisa a Ciência Clássica através do que ele chama de pilares, os quais são: o da ordem, o do princípio da separabilidade, o do princípio da redução e

¹¹MORIN, E.; MOIGNE J.L.L. **A inteligência da complexidade**. São Paulo: Peirópolis: 2000. p. 45.

¹²MORIN, Edgar. **O Método II: a vida da vida**. Portugal: Publicações Euro América. 1999. p. 25.

¹³MORIN, Edgar. **Introdução ao Pensamento Complexo**. Lisboa: Instituto Piaget, 1990. p. 148

¹⁴MORIN, Edgar. **O Método I: a natureza da Natureza**. Portugal: Publicações Europa-América. 1997.

o da lógica indutivo-dedutivo-identitária. É interessante perceber como se dá essa análise, visto que é a partir dela que MORIN desenvolve seus estudos sobre a lógica da Ciência Clássica e a lógica da Complexidade.

1.3.1. O Pilar da Ordem

Para MORIN ¹⁵ a ordem é a palavra-chave da Ciência Clássica. Tudo girava em torno dela. Com tamanho poder foi capaz de suplantar a lei divina. Tal conceito se revela pelas explicações mecanicistas e deterministas dadas ao Universo e a todos os fenômenos nele observados. O caráter divino ao qual, na Idade Média, eram atribuídas todas as explicações a respeito de um fenômeno, é trocado, a partir de Newton, pela razão. A ordem passa a ser absoluta e o mundo passa a ser visto como uma máquina perfeita. Se há desordem é por causa do defeito do nosso olhar, ela é acaso e não regra. Assim, o universo é auto-suficiente e não há desgaste ou degradação de seus processos ou elementos. Dessa forma é possível, ao conhecer as leis que regem o fenômeno, conhecer o seu passado e prever seu futuro. O tempo é reversível. A busca incessante da ordem contribuiu significativamente para o desenvolvimento tecnológico a partir dos domínios adquiridos pelo estudo especializado de cada componente de um sistema.

1.3.2 O Pilar da Separabilidade

Outro pilar destacado por MORIN é o do princípio da separabilidade que se dedica em separar um problema em partes buscando seus elementos mais simples. A solução do mesmo estaria no conhecimento profundo de cada parte, ampliando as

¹⁵ MORIN, Edgar. *O Método I: a natureza da Natureza*. Portugal: Publicações Europa-América, 1997, p. 37.

possibilidades de domínio não só de cada parte, mas também do fenômeno ou corpo ao qual se integram. O problema está na enorme fragmentação que isso trouxe ao conhecimento, gerando a especialização, a qual, facilmente, escorregou para a hiperespecialização. As concepções de mundo, homem e natureza distanciaram-se entre si ocasionando a ruptura entre as ciências ditas humanas e as naturais, especialmente entre as ciências naturais e a filosofia, entre a cultura humanista e a cultura científica. Outra ruptura causada por este pilar é o da eliminação do sujeito observador do ato de conhecer o que resulta numa idéia de que o conhecimento é “um espelho da realidade objetiva”¹⁶.

Outro ponto destacado por MORIN¹⁷, ainda no pilar da separabilidade e apontado como um dos mais importantes da Ciência Clássica é a objetividade, a qual para ser atingida exige que se trabalhe com objetos isolados, em espaços neutros e sob as condições estabelecidas por leis universais. Em função disso, não é possível considerar, no fenômeno, a participação do observador e de tudo aquilo que o forma, inclusive sua cultura e seus conhecimentos.

O processo organizativo da educação acabou por absorver de maneira muito acentuada a influência deste pilar. Observamos a organização do saber escolar em disciplinas cujos objetos de estudo foram sendo cada vez mais isolados; a graduação de conteúdos a partir do simples, ignorando o contexto constituído de sistemas cada vez mais complexos e por isso, mais amplo. A hegemonia das ciências experimentais ou exatas sobre as ciências humanas. E ainda o mito da neutralidade científica, divulgado e defendido nas diferentes esferas da sociedade, que esquece o fato de que a ciência emerge das relações entre o observador-conceitualizador e o objeto, o qual é integrante de uma sociedade e traz em si sua cultura.

¹⁶ MORIN, E.; MOIGNE J.L.L. *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Peirópolis: 2000. p. 96.

¹⁷MORIN, Edgar. *O Método I: a natureza da Natureza*. Portugal: Publicações Europa-América, 1997. p.93.

Tal processo não se restringiu aos níveis iniciais de educação. A estrutura da universidade passou a incentivar cada vez mais a especialização, relegando as questões referentes ao conhecimento do homem, do mundo e do homem no mundo ao status de vagas, abstratas. MORIN busca entender as razões dessa estrutura, critica-as e oferece o desafio de pensar e construir um caminho mais adequado para a superação dessa dificuldade que se instalou no meio acadêmico.

No entanto, devemos continuar a tentativa de melhor compreender a lógica clássica abordando outro de seus pilares.

1.3.3 O Pilar da Redução

O pilar do princípio da redução secundariza a compreensão do conjunto e valoriza aquilo que se pode mensurar, quantificar e formalizar. Portanto, a tradução por uma medida se torna condição para ter o estatuto de conhecimento científico. Os sentimentos, as crenças, o imaginário foram destituídos de caráter científico, pois não podem ser submetidos a testes, traduzidos em números, equações ou fórmulas. Todos os fenômenos podem ser explicados sem a presença “dos indivíduos, da consciência e dos acontecimentos”¹⁸.

1.3.4 O Pilar da Lógica Indutivo-Dedutivo-Identitária

O quarto e último pilar ao qual MORIN recorre para pensar a Ciência Clássica é o da lógica indutivo-dedutivo-identitária, o qual pode-se identificar com a Razão. Nesse pilar “a indução, a dedução e os três axiomas identitários de Aristóteles asseguram a validade formal das teorias e raciocínios”¹⁹. Sobre esse pilar desenvolve-se a lógica da Ciência Clássica, a qual faz parte do assunto tratado mais adiante.

¹⁸ MORIN, E.; MOIGNE, J.L.L. *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Peirópolis: 2000, p. 97.

¹⁹ Id.

É preciso destacar que o conjunto desses quatro pilares, pode significar disjunção e redução, e fecha as portas a qualquer outro dilema que não seja esse. Dessa forma tanto a desordem quanto a organização ficam veladas ou praticamente escondidas. Por conta disso, é quase impossível “no interior desse tipo de conhecimento, conceber a unidade do múltiplo ou a multiplicidade do um”²⁰. A partir disso pode-se compreender o desenvolvimento da Ciência Clássica calcado na lógica clássica.

Vale a pena, mesmo que possa parecer repetitivo, destacar a importância que MORIN dá ao conhecimento objetivo:

Não se trata aqui de contestar o conhecimento objetivo. Os seus benefícios foram e continuam a ser inestimáveis, uma vez que a primazia absoluta conferida à concordância das observações e das experiências continua sendo o modo decisivo de eliminar o arbitrário e o juízo de autoridade. Trata-se de conservar absolutamente esta objetividade, mas de integrá-la num conhecimento mais vasto e refletido, dando-lhe um terceiro olho aberto para aquilo que ela não vê²¹.

Com a finalidade de tornar mais clara a visão de MORIN sobre a Ciência Clássica se faz necessário um olhar mais apurado com relação à sua compreensão da lógica clássica e a relação desta com a Ciência Clássica. Como apoio a essa discussão pode-se reunir elementos que possibilitem maior esclarecimento quanto às insuficiências da Ciência Clássica para o contexto atual.

1.3.5 A Lógica Clássica e sua Relação com a Ciência Clássica

Como adiantamos, ao fazer menção ao quarto pilar da Ciência Clássica, a lógica clássica possui um núcleo para o qual somos remetidos quando sobre ela nos

²⁰ MORIN, E.; MOIGNE J.L.L. *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Peirópolis: 2000. p. 99.

²¹ MORIN, Edgar. *O Método I: a natureza da Natureza*. Portugal: Publicações Europa-América. 1997. p. 24.

debruçamos: a identidade, a indução e a dedução. Tal lógica identifica-se com a Razão e tornou-se conhecida também como lógica indutivo-dedutivo-identitária. MORIN destaca que é esse núcleo que “garante a evidência, a coerência e a validade formal das teorias e dos discursos”²². Ou seja, ele passa a ser a sustentação do caminho pelo qual o conhecimento torna-se válido cientificamente e também para a visão de mundo daqueles que estavam em busca de melhor conhecê-lo. Conforme indica MORIN: “Os três axiomas estruturaram a visão de mundo coerente, inteiramente acessível ao pensamento, e tudo o que excedia esta coerência ficava sendo simultaneamente fora da lógica, fora do mundo e fora da realidade”²³.

A lógica identitária constitui-se de três princípios, já enunciados por ARISTÓTELES de forma restrita “a um mesmo tempo e uma mesma relação”²⁴, a saber:

- a) da identidade: “A é A, afirma a impossibilidade de o mesmo existir ao mesmo tempo e com a mesma relação”²⁵.
- b) da contradição (ou seja, da não-contradição): “afirma a impossibilidade que um mesmo atributo pertença e não pertença a um mesmo sujeito, ao mesmo tempo e sob a mesma relação”²⁶.
- c) do terceiro excluído: quando temos duas proposições contraditórias, uma delas deve ser necessariamente falsa e a outra verdadeira.

A lógica identitária é absolutizada pela Razão e pela ciência clássica, tornando-se um dos alicerces “ontológico/metafísico para a razão e as ciências ocidentais, constituindo a identidade das coisas consigo próprias, de certo modo o seu próprio ser”²⁷.

²² MORIN, Edgar. *O método IV: as idéias*. Porto Alegre: Editora Sulina, 1991, p.154.

²³ *Ibid.*, p. 155.

²⁴ *Ibid.*, p. 154.

²⁵ *id.*

²⁶ *id.*

²⁷ *Ibid.*, p.155.

Na elaboração das teorias juntam-se à lógica, a dedução e a indução, sobre as quais se faz necessário desenvolver algumas observações.

Considerando *dedução* como o “procedimento que tira as conseqüências ou as conclusões necessárias das premissas ou proposições preliminares”²⁸ e *indução* como o processo que “parte dos fatos particulares para chegar aos princípios gerais”²⁹ observa-se que as formas de construção teórica deixavam de lado as possibilidades de criação e invenção (abdução e retrodução^{*}).

A dedução inicialmente assumiu um caráter ontológico, na medida em que se apóia naquilo que a realidade oferece de mais aparente. Posteriormente, quando foi considerada por STUART MILL como “aplicação de regras gerais aos casos particulares”³⁰, assumiu um caráter computacional e passa a ser vista como “ordenadora do conjunto das fórmulas que estabelecem o rigor e coerência formais de um sistema”³¹.

A indução, mesmo não conduzindo à certeza, mantém seu caráter de segurança, porque a ela foi associado o caráter estatístico em substituição ao caráter mecânico. Dessa forma é através dela que é determinado o que é regular ou constante, o que permite a formulação das regras e leis. É por esse motivo que a indução é considerada o esteio da lógica clássica.

No entanto, nem dedução nem indução garantem, quando isoladas, a lógica clássica, o seu pensamento racional e a sua ciência. O pensamento clássico depende

²⁸ MORIN, E.; MOIGNE J.L.L. *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Peirópolis: 2000, p. 97.

²⁹ id.

* Entende-se por **abdução** (Pierce) aquele processo que encaminha para a formação de hipóteses explicativas e por **retrodução** (Hanson), entende-se a individualização de um novo esquema cognitivo em que se podem enquadrar os fenômenos de diversas naturezas.

³⁰ MORIN, Edgar. *O método IV: as idéias*. Porto Alegre: Editora Sulina, 1991, p. 155.

³¹ MORIN, E.; MOIGNE J.L.L. *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Peirópolis: 2000, p.155.

de uma dialógica* entre dedução e indução para a sua construção teórica. Uma indução em seu ponto final normalmente conduz a uma dedução e é por meio desse movimento que se obtêm as conclusões. MORIN enfatiza: “No curso indutivo/dedutivo, o procedimento indutivo estimula a observação, a procura das correlações, o estabelecimento de relações, e o procedimento dedutivo assegura a coerência teórica. Apoiando-se no fundamento empírico natural trazido por um e no rigor lógico trazido pela outra, a ciência clássica obtivera a certeza de poder adquirir a certeza”³².

Assim, lógica e ciência clássica têm uma correspondência direta quando observamos dois dos pilares da ciência clássica: o reducionismo e o determinismo. Quando a ciência clássica reduz a realidade ao estudo de seus elementos de forma isolada e busca aquilo que é invariante está se sustentando na identidade dos objetos. Quando a ciência clássica tem por base o determinismo universal, o mesmo é sustentado pela dedução e indução. Dessa forma, “a lógica clássica reforçou as características fundamentalmente simplificadoras da ciência clássica, a qual reforçou, com os seus sucessos, a idéia de verdade ontológica da ciência clássica”³³.

O estudo mais cuidadoso da lógica clássica conduz à compreensão da associação de fatores que de forma complexa puderam sustentar a visão de mundo simplificadora. A lógica clássica, por ser extremamente aditiva e por ter resistência em admitir as mudanças, acabou fortalecendo o determinismo. Exclui a contradição e ignora as interações organizacionais que garantem a autoprodução e manutenção de um sistema. Como consequência, desconsidera as emergências e retroações delas advindas e considera apenas o que se obtém através da relação de causa e efeito característica do pensamento linear.

* Entende-se por dialógica a relação entre proposições contrárias que podem se complementar.

³²MORIN, Edgar. *O método IV: as idéias*. Porto Alegre: Editora Sulina, 1991, p. 156.

³³ Id.

1.3.6. Os Princípios da Ciência Clássica e da Inteligibilidade Complexa

MORIN busca mostrar os princípios da inteligibilidade complexa a partir dos princípios do paradigma da simplificação*. Este estudo é realizado na obra "*Ciência com Consciência*" (1999) e retomada em "*A inteligência da complexidade*" (2000). A partir deste estudo, é possível ampliar a visão de MORIN sobre a ciência clássica e compreender a emergência dos princípios da inteligibilidade complexa a partir da ciência clássica. Na seqüência estarão sendo discutidos os referidos princípios.

1.3.6.1. Princípio da universalidade

Só há ciência do geral. "Expulsão do local e do singular como contingentes ou residuais"³⁴. Como um dos princípios do pensamento clássico é legislar, então cabe a ele mostrar as leis que definem os fenômenos de uma maneira geral, sendo que, independente do local e do momento histórico o fenômeno deve repetir o comportamento. No entanto, hoje, se percebe que as leis que regem o nosso universo, por exemplo, só existem porque há elementos em interações as quais podem ser diferentes hoje ou em qualquer outro universo que possam existir. Na complexidade, "o problema consiste em combinar o reconhecimento do local e do singular com a explicação universal. O local e o singular devem cessar de ser rejeitados ou despejados como resíduos elimináveis"³⁵.

* Paradigma da simplificação: MORIN considera como sendo aquele "paradigma que põe ordem no universo e expulsa dele a desordem. A ordem reduz-se a uma lei, a um princípio. A simplicidade vê quer o uno, quer o múltiplo, mas não pode ver que o Uno pode ser ao mesmo tempo Múltiplo"(MORIN, 1990, p. 86). Ao conhecimento científico então cabe a missão de revelar a complexidade escondida na aparente complexidade da realidade.

³⁴ MORIN, E. *Ciência com consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999, p. 330.

³⁵ MORIN, E.; MOIGNE J.L.L. *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Peirópolis, 2000, p. 49.

1.3.6.2. Princípio da eliminação da irreversibilidade temporal

Na concepção clássica de mundo o tempo era considerado reversível, isto é, os fatos poderiam se repetir de forma igual a tantas vezes quantas fosse possível, independente do tempo em que ocorressem. A explicação do fenômeno vinha sempre afastada de qualquer evolução ou historicidade. Isso não só na natureza, mas também na formação das estruturas sociais, as quais pretendia-se que fossem compreendidas pela eliminação de toda a dimensão temporal. Porém, na medida em que se percebia a possibilidade de evolução das espécies percebeu-se também a possibilidade de degradação trazida pelo segundo princípio da termodinâmica. O ser ou fenômeno evolui, mas se degenera. São as duas flechas do tempo que mesmo contrárias fazem parte da manutenção e autoprodução do ser ou do sistema. É a relação de complementaridade que se faz notar. No entanto, no contexto atual, o tempo faz parte da organização ativa e a atividade é um fenômeno no tempo. Porém, ao entrar na organização ativa ele dissocia-se em tempo irreversível ou seqüencial e tempo circular ou tempo do anel, sem deixar de ser um só. O seqüencial trabalha para a dissipação e o outro, o repetitivo, trabalha para a organização. É por existir esse duplo e mesmo tempo que existe o anel no qual recorrência não é anulação, mas produção. “A unidade deste tempo uno e duplo, associado e dissociado, é, à imagem do movimento espiral, simultaneamente irreversível e circular, voltando-se sobre si mesmo, mordendo a cauda, encerrando-se continuamente na sua reabertura, recomeçando-se continuamente no seu escoamento”³⁶.

³⁶ MORIN, Edgar. *O Método I: a natureza da Natureza*. Portugal: Publicações Europa-América, 1997, p. 202.

O tempo em espiral é frágil porque está exposto à improbabilidade física e à dependência ecológica: “conhece os riscos, perturbações e falhas que incessantemente ameaçam o ser e a existência”³⁷. Admite as possibilidades de surpresas que possam vir ao seu encontro. O tempo espiral admite a interferência do factual e do acontecimento aleatório. “A riqueza ramificada e diversa, una e múltipla, dos diferentes tempos complementares, concorrentes e antagônicos que constituem em conjunto o tempo da vida”³⁸ já se encontram em forma de germe na forma arcaica de tempo (seqüencial apenas, do relógio). “O tempo da vida é o tempo dos nascimentos, dos desenvolvimentos, dos declínios, das mortes, dos ciclos”(…), os quais, “ao acaso dos acontecimentos e dos acidentes despedaçam o fio do tempo cíclico quebrando o devir do desenvolvimento”³⁹. MORIN vai além dizendo: “Enquanto o pensamento simplificador elimina o tempo, ou concebe somente um tempo único (aquele do progresso ou aquele da adulteração), o pensamento complexo afronta não somente o tempo, mas o problema da politemporalidade em que se encontram ligados a repetição, o progresso e a decadência”⁴⁰.

1.3.6.3 Princípio da redução ou da elementaridade

Reduz o conhecimento dos conjuntos ao conhecimento das partes simples ou unidades elementares que os constituem. É justamente na busca incessante do mais simples, o qual acreditava-se que estivesse na estrutura íntima da matéria (a partícula, o átomo), que se encontra a incerteza, a contradição, o composto (os

³⁷MORIN, Edgar. *O Método I: a natureza da Natureza*. Portugal: Publicações Europa-América. 1997. p.202.

³⁸ *ibid*, p. 203.

³⁹ *Id*.

⁴⁰ MORIN, E.; MOIGNE J.L.L. *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Peirópolis. 2000. p. 51.

quarks), o inseparável. É uma vez que “inscrevemos tudo no tempo, a elementaridade aparece também como uma facticidade, ou seja, o elemento constitutivo de um sistema pode também ser visto como fato ou acontecimento”⁴¹. Por exemplo, nosso organismo é constituído de milhões de células, no entanto podemos dizer que somos constituídos das interações entre estas células as quais são ligadas por acontecimentos repetitivos, os batimentos do coração, os quais são regulares e ao mesmo tempo inscritos num fluxo irreversível⁴². Assim, cada elemento de um sistema complexo pode ser visto como um acontecimento que estando em constante relação e interação com os demais elementos faz acontecer e conservar o sistema do qual faz parte. Há também que se considerar a emergência das qualidades a partir da organização do conjunto, as quais não existiam enquanto partes isoladas. Assim também há que se considerar a supressão de qualidades existente nas partes. Mas nada disso pode ser compreendido sem o seu contexto (local/global/histórico), sem que sejam envolvidas e consideradas todas as dimensões, de tal forma que nenhuma se reduza à outra.

1.3.6.4 Princípio da ordem mestra

Reduz o conhecimento das organizações aos princípios de ordem inerentes a essas organizações. A ordem é um princípio que se sobrepõe a qualquer outro, inclusive sobre a noção de organização. “O Universo obedece estritamente a leis deterministas, e tudo aquilo que parece desordem (quer dizer aleatório, agitado, dispersivo) é apenas uma aparência devida unicamente à insuficiência do nosso

⁴¹ MORIN, E.: MOIGNE J.L.L. *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Peirópolis, 2000, p. 51.

⁴² id.

conhecimento”⁴³. No pensamento complexo: “o conhecimento deve ao mesmo tempo detectar a ordem (as leis e determinação) e a desordem, e reconhecer as relações entre ordem e desordem”⁴⁴. Ao olhar complexamente os fenômenos naturais encontramos a ordem e a desordem desenvolvendo uma relação dialógica e de complementaridade, a qual percebe-se que é fundamental para a ocorrência do mesmo. Tal relação nos indica que na aventura de perceber a realidade o caminho mais adequado é aquele que nos convida a juntar todos os ângulos de visão. Para tanto, MORIN propõe o tetragrama: *ordem-desordem-interações-organização*, “o qual exprime a idéia de que qualquer explicação, qualquer inteligibilidade não poderão jamais encontrar seu fim último”⁴⁵. Através desse tetragrama os princípios intervêm entre si e a ordem se autoproduz na organização e nas interações tolerando a desordem e é nessa dialética que se encontra a complexidade.

1.3.6.5. Princípios de causalidade linear superior e exterior aos objetos

A causalidade simples, direta, superior e externa ao objeto é a que predomina na visão clássica. É a causalidade linear. No pensamento complexo há novas causalidades: a circular e a endoexocausalidade. A circular é aquela em que o efeito complementa a causa e o efeito retroage sobre a causa. Na endoexocausalidade* fatores internos e externos provocam efeitos no objeto ou fenômeno. “Tudo o que é vivo e também tudo aquilo que é humano devem ser

⁴³ MORIN, E.; MOIGNE J.L.L. *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Peirópolis, 2000 Ibid., p. 52.

⁴⁴ Id.

⁴⁵ Ibid, p. 53.

*A endoexocausalidade é revelada quando se considera o anel retroativo, ou seja, o anel que liga os segmentos de um processo ou fenômeno de forma complexa, o qual faz aparecer as relações de interdependências e que constituem a organização do sistema e sua forma de manutenção.

compreendidos a partir do jogo complexo ou dialógico da endoexocausalidade”.(...) “O interessante é ver a espiral, o anel de reforço de causas endógenas e causas exógenas, que faz com que, num dado momento, o fenômeno se desenvolva numa tal direção mais do que numa outra, ocorrendo, desde o início, virtualidade de desenvolvimento múltiplas”⁴⁶.

1.3.6.6 Princípio da organização

Na visão clássica predomina o determinismo universal e impecável, ou seja, aleatoriedades são aparências devidas à nossa ignorância. A organização, noção indispensável para a compreensão do todo, esteve apartada da Física, ou melhor, não podia ser tratada pela ciência clássica, pois, sendo complexa, a sua redução ao simples traria a sua desorganização. No Pensamento Complexo, MORIN parte do princípio da emergência o qual caracteriza-se por considerar que as qualidades e propriedades que nascem da organização de um conjunto retroagem sobre esse conjunto. Na verdade, MORIN está sugerindo uma modificação no modo de perceber os fenômenos. A proposta é tomar o caminho da complexidade, buscando a maior compreensão da relação entre as partes e todo. Uma forma interessante de percorrer esse caminho sugerido por MORIN é a reflexão com o auxílio dos princípios hologramático e recursivo. No *princípio hologramático* percebe-se que a parte está no todo, mas o todo também está nas partes, basta verificar o exemplo físico do holograma. Associando essa idéia ao pensamento de PASCAL, MORIN considera: “impossível conhecer as partes sem conhecer o todo, assim como conhecer o todo sem conhecer as partes”, temos a complementaridade necessária

⁴⁶MORIN, E.; MOIGNE J.L.L. *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Peirópolis, 2000, p. 55.

para percebermos que o determinismo não é o melhor caminho. O *princípio recursivo* se faz indispensável para compreendermos a organização social e a partir dele podemos dizer: “As interações entre as individualidades autônomas produzem um todo, o qual retroage sobre as partes para elas próprias se reproduzirem”. (...) “São as interações entre indivíduos que produzem a sociedade, mas é a sociedade que produz o indivíduo”. (...) Neste sentido podemos entender a recursividade como “um processo em que os produtos e os efeitos são necessários à sua própria produção. O produto é ao mesmo tempo produtor”⁴⁷.

1.3.6.7 Princípio de isolamento/separação absoluta do objeto

Em primeiro lugar é interessante perceber o que se concebe por objeto na Ciência Clássica. Sendo a objetividade o fundamento da Ciência Clássica, a concepção de objeto é de algo isolado e submetido a leis universais. Segundo MORIN “O Objeto é, portanto, uma entidade fechada e distinta, que se define isoladamente na sua existência, nos seus caracteres, e nas suas propriedades, independentemente do ambiente”⁴⁸. Portanto, o observador está literalmente separado do objeto e não exerce sobre ele nenhuma influência. Conhecer o objeto significa especificar e traduzir em números sua posição, velocidade, massa, propriedades gerais, leis que o governam, partes mais simples ou elementos constituintes. A experimentação foi o campo mais explorado, pois o desenvolvimento da mesma buscou isolar o objeto não só do observador, mas também do seu meio natural a fim de testá-lo em condições diferentes e assim determinar o seu comportamento em qualquer situação. Trouxe muitos benefícios, entre eles o rápido desenvolvimento

⁴⁷ MORIN, E.; MOIGNE J.L.L. **A inteligência da complexidade**. São Paulo: Peirópolis, 2000, p. 56.

⁴⁸ MORIN, Edgar. **O Método I: a natureza da Natureza**. Portugal: Publicações Europa-América, 1997, p. 94.

tecnológico, mas, em compensação, renegou o ser observador. No entanto há situações ou fenômenos que são orientados por interações, tanto na física quanto na biologia, portanto a experimentação requer algo mais que aparelhos ou simulações para o conhecimento do objeto ou fenômeno. MORIN propõe a reintegração do sujeito ao fenômeno observado e à observação. MORIN resgata o princípio antrópico (Brandon Carter) como ponto de apoio: “A presença de observadores no universo impõe restrições não somente sobre a idade do universo, a partir do qual esses observadores podem aparecer, mas também sobre o conjunto de características e dos parâmetros fundamentais da Física que aí se desenvolve”⁴⁹. São postas algumas questões para reflexão: “Qual é o lugar que nos cabe, observadores-conceituadores, nesse sistema do qual fazemos parte?”⁵⁰. A par da noção de observador vem a noção de sujeito e daí vem outra questão: “Podemos ultrapassar a idéia do observador-sujeito num mundo social constituído pelas interações entre sujeitos?”⁵¹

1.3.6.8 Princípio de separação absoluta entre o objeto e o sujeito

Aqui se pode tratar de dois problemas em conjunto. O primeiro deles é o da obtenção da objetividade de um processo a partir da verificação de um fenômeno por experimentadores diversos. Com certeza tal procedimento é eficaz para obtê-la, mas exclui o sujeito cognoscente. O segundo problema é o da eliminação de toda problemática do sujeito no conhecimento científico. Neste ponto se explicita a concepção de observador e de sujeito, pois, o sujeito cognoscente estava sempre

⁴⁹ MORIN, E.; MOIGNE J.L.L. *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Peirópolis, 2000, p. 58.

⁵⁰ *Ibid.*, p. 59.

⁵¹ *Id.*

fora do fenômeno observado. Além disso, estava fora também tudo aquilo que lhe dizia respeito: suas possibilidades, seus limites, sua cultura, sua sociedade. “Os limites do espírito eram suprimidos porque o espírito era suprimido. Assim, as observações eram o reflexo das coisas reais, e toda a subjetividade (identificada como erro) podia ser eliminada através da concordância das observações e da verificação das experiências”⁵². O que importa é a constância dos resultados, não será o observador capaz de interferir no processo, aliás, ele deve estar bem distante para poder melhor controlar.

1.3.6.9 A autonomia não é concebível

“No conhecimento simplificador, as noções de ser e de existência eram totalmente eliminadas pela formalização e pela quantificação”⁵³. MORIN acredita que a reintrodução do ser existente (ser vivo) no ato de conhecer seja possível pela idéia de auto-produção e de recursão organizacional, visto que este ser vivo é produto de um processo autoprodutor da vida e se mantém vivo e se autoproduz porque é sistema aberto e dependente do seu meio. A idéia de autoprodução e de recursividade nos permite perceber o ser vivo em múltiplas interações entre si e com o ambiente evidenciando as categorias do ser e da existencialidade no próprio universo físico. A partir disso, pode-se compreender o caso das ciências sociais e humanas. MORIN afirma que o grande drama dessas ciências está no fato de que, ao pretenderem fundar sua cientificidade sobre os princípios defendidos pelas ciências naturais, acabaram por encontrar os princípios simplificadores nos quais não cabem as concepções de ser, de existência, de autonomia, de sujeito, de responsabilidade.

⁵² MORIN, Edgar. *O Método I: a natureza da Natureza*. Portugal: Publicações Europa-América, 1997, p. 86.

⁵³ MORIN, E.; MOIGNE J.L.L. *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Peirópolis, 2000, p. 59.

1.3.6.10 Princípio de confiabilidade absoluta da lógica

“O conhecimento simplificador baseia-se na confiança absoluta da lógica para estabelecer a verdade intrínseca das teorias, uma vez que elas estão fundadas empiricamente nos procedimentos da verificação”⁵⁴. No entanto, as limitações da lógica são evidenciadas através de produções como o Teorema de Gödel (os sistemas formalizados complexos comportam ao menos uma proposição indecifrável, o que faz com que o conjunto do sistema seja indecifrável); de Tarski (a respeito dos sistemas semânticos); e depois Popper e Khun os quais demonstram que a propriedade de uma teoria científica é ser biodegradável. As brechas encontradas evidenciam que a “aventura do conhecimento não pode ser fechada; a limitação lógica nos faz abandonar o sonho de uma ciência absoluta e absolutamente certa”⁵⁵. Entra aqui o problema da contradição, a qual, na concepção clássica, é tida como um erro. No entanto, se faz necessário que a contradição seja identificada e, então, verificada se é noção de erro ou se nos remete para um caminho mais amplo, o qual nem sempre se deixa dirigir pelos caminhos da lógica clássica ou aristotélica. “No coração do problema da complexidade existe um problema do princípio do pensamento ou paradigma, e no coração do paradigma da complexidade existe o problema da insuficiência e da necessidade da lógica, do afrontamento dialético ou dialógico da contradição”⁵⁶.

1.4. A IRRUPÇÃO DA COMPLEXIDADE*

O século XIX é marcado pelo grande desenvolvimento da física. Tal fato facilitou a disseminação do que NICOLESCU chama de “ideologia cientificista”⁵⁷, ou seja, todos

⁵⁴MORIN, E.; MOIGNE J.L.L. **A inteligência da complexidade**. São Paulo: Peirópolis, 2000, p. 60.

⁵⁵ Ibid, p. 60.

⁵⁶ Ibid., p.61.

* O tema da complexidade pode ser tratado em diferentes proposições. No entanto, neste trabalho adotamos o modelo de E. Morin, visto que os modelos de Bunge e Uemov propiciariam trabalhos diferentes. Porém, é possível perceber um núcleo comum no que se entende por complexidade.

os fenômenos são reduzidos à física e o que diz respeito ao campo biológico e psíquico são compreendidos como fases evolutivas de um único processo.

A partir da segunda metade do século XIX surgem algumas inquietações a respeito da forma de ver a realidade, seja ela do âmbito físico, social ou político. As pesquisas sobre o comportamento dos gases, das soluções, da corrente elétrica e do calor lançam as sementes necessárias para que os questionamentos ao caráter determinista e simplificador que o método acabou por colocar na produção científica ganhem espaços cada vez maiores. Destacam-se aqui as pesquisas sobre a constituição do átomo e sobre a radioatividade.

No final do século XIX os cientistas sociais começam a questionar se o método fundamentado na perspectiva positivista seria o mais adequado para o estudo dos fenômenos humanos e sociais, visto que a separação sujeito-objeto é condição essencial para o método científico dessa corrente.

Até então a investigação reducionista conseguiu reunir muitas formas de desvendar os segredos da natureza e o fez pelo isolamento, pelo profundo conhecimento de partes cada vez mais afastadas do todo.

Desse modo, a física, no final do século XIX, dispõe de um instrumental eficaz para a caracterização e descrição de um objeto. Assim como ela, outras ciências também isolaram seu objeto de estudo, principalmente aquelas que tratam dos seres vivos como a biologia e a genética, o que configura a ampliação e consolidação da fragmentação do saber.

Nesse período, destaca-se o estudo da intimidade da matéria por meio do conhecimento das moléculas e, depois, do átomo. “O átomo resplandeceu como o

⁵⁷ NICOLESCU, Basarab. *O manifesto da Transdisciplinaridade*. São Paulo: TRIOM, 1999, p. 16.

objeto dos objetos, puro, pleno, insecável, irreduzível, componente universal dos gases, líquidos e sólidos”⁵⁸. As concepções de átomo desenvolvidas desde Dalton(1809) até Rutherford (1908)* foram sequencialmente admitindo a divisibilidade do átomo em partículas menores, porém sempre idealizando-o dentro dos parâmetros da ordem. Na verdade buscava-se a partícula única, constituinte básica de toda matéria. O problema é que quanto mais se tomava possível a aproximação da revelação das partículas constituintes do átomo e da tal partícula única, outras manifestações do átomo e de suas partículas iam sendo reveladas e punham em xeque a possibilidade de mantê-lo no determinismo clássico.

Também durante o século XIX destaca-se o estudo sobre a energia. Por meio dos Princípios da Termodinâmica, inicia-se um processo que exige a admissão da desordem como elemento integrante dos fenômenos. Tais estudos conduzem a situações em que a ordem e a organização passam a ser questionadas ou problematizadas e para elas busca-se uma explicação dentro do Universo.

Conforme MORIN, “O primeiro princípio da termodinâmica reconhece na energia uma entidade indestrutível, dotada dum poder polimorfo de transformações”⁵⁹ o qual garante a auto-suficiência para o universo físico, ou seja, a energia ao converter-se em suas diversas formas de manifestação, adquire um caráter eterno e, assim, o universo tem e terá, sempre, energia suficiente para manter-se.

O segundo princípio da termodinâmica traz a idéia de degradação irreversível da energia sempre que houver trabalho ou transformação. Aqui refere-se exclusivamente à quantidade de energia que toma a forma de calor, a qual, ao

⁵⁸ MORIN, Edgar. **O Método I: a natureza da Natureza**. Portugal: Publicações Europa-América, 1997, p. 94.

* Refere-se à concepção de átomo como um sistema solar muitíssimo pequeno.

⁵⁹ *Ibid.*, p. 98.

contrário das demais, não pode converter-se totalmente em uma transformação, perdendo parte de sua capacidade de realizar trabalho. Essa perda irreversível da capacidade de realizar trabalho foi denominada entropia.

O conceito de entropia^{*}, o qual será usado para caracterizar o nível de desordem existente num sistema físico, tem sua expressão adotada então para qualquer outro sistema, independente do ângulo pelo qual o mesmo está sendo visto.

Boltzmann, para MORIN, conduz a compreensão deste princípio enfocando o nível das moléculas e dos átomos. “O calor é a energia própria dos movimentos desordenados das moléculas no seio deste sistema, e todo aumento de calor corresponde a um aumento de agitação e a uma aceleração destes movimentos. É, portanto, pelo fato de a forma calorífica de energia comportar desordem nos seus movimentos que há uma inevitável degradação da aptidão para o trabalho”⁶⁰. E assim a ordem começa a ser degradada, bem como a energia e a organização. O mais sério disso é que este é um processo irreversível. Considerando, como Clausius, o Universo um sistema fechado, haveria um contínuo aumento de entropia e o colapso, ou seja, a morte térmica, seria inevitável.

Mesmo com essa possibilidade catastrófica, o segundo princípio mostra suas vantagens através do rápido e elevado avanço tecnológico no desenvolvimento das máquinas térmicas e termoquímicas, o que, de certa maneira, transformou-se numa forma de controle científico sobre ele. No entanto, uma outra consequência é o questionamento a respeito do que se entende, até então, por sistema aberto e por

^{*} Entropia: conceito cuja origem está na termodinâmica e se refere ao grau de desordem de um sistema. Significa simultaneamente desordem molecular, homogeneização macroscópica, equilíbrio térmico, impossibilidade de transformação (MORIN, 1997,p.39).

⁶⁰ MORIN, Edgar. *O Método I: a natureza da Natureza*. Portugal: Publicações Europa-América, 1997, p. 39.

organização biológica e social, visto que em toda ocasião em que haja trabalho há aumento de entropia.

O impacto e a inquietação causados pelo segundo princípio foram controlados cientificamente pela teoria de Boltzmann e utilizados produtivamente no avanço tecnológico. Dessa forma, a desordem trazida à tona não apresentou nenhum perigo ao reino da ordem.

O início do século XX traz consigo fatos históricos que combinam revolução, tragédias, violência e massacres como a primeira guerra mundial e a revolução russa, os quais indicam os movimentos da emergência de uma outra concepção de homem, de natureza, de sociedade e de transcendência.

Neste momento se faz necessário enfatizar a contribuição de Max Planck e a Teoria dos Quanta*, que põe em evidência a emergência da descontinuidade da energia, colocando em xeque a continuidade, a linearidade e o determinismo defendidos pela Ciência Clássica.

Como foi mencionado anteriormente, esse período caracteriza-se pela atenção dada ao estudo da intimidade da matéria focando o átomo e suas partículas formadoras. Até a concepção de átomo de Rutherford, apesar de emergir a clara divisibilidade do mesmo e uma estranha forma de organização, tudo ainda estava de acordo com a forma clássica de ver o mundo. No entanto, a dura contestação do mesmo pela mecânica clássica, no que diz respeito ao movimento dos elétrons na eletrosfera, abriu a brecha para a inclusão da Teoria dos Quanta na explicação do átomo. A organização dos elétrons na eletrosfera do átomo estaria obedecendo aos

* Teoria dos Quanta: desenvolvida por Max Planck, físico alemão, a qual permitiu explicar o comportamento das partículas microscópicas usando conceitos distintos da Física Clássica. O quantum de energia (E) é proporcional à frequência f da radiação: $E = h \cdot f$, onde h é a constante de Planck. (Covre, 2000, p. 87).

princípios da Mecânica Quântica, o que explica não somente a estabilidade do átomo, como também os espectros contínuos e descontínuos obtidos pela decomposição da luz produzida pelos elementos químicos quando submetidos a condições especiais.

Junto com essas questões retoma-se o estudo da natureza da luz, o qual se debatia historicamente entre a natureza de partícula e de onda. Em 1924, Louis-Victor de Broglie propõe, em sua tese de doutoramento, que a toda partícula em movimento está associada uma onda. Eis aqui o “Princípio da Dualidade” da matéria, o qual foi incorporado ao estudo do átomo e suas partículas, visto que o mesmo já estava sendo estudado ao nível de partículas e de energia. A partícula sofre uma crise de identidade diante da possibilidade de ser concebida como partícula e como onda.

O átomo não pode mais ser visto como unidade, mas sim, como sistema formado por partículas em interações. Dessa maneira, a partícula perdeu a clareza e a previsibilidade. Para compreendê-la é preciso recorrer aos estudos de suas interações. Segundo MORIN “o átomo surge como objeto novo, o objeto organizado ou sistema cuja explicação já não pode encontrar-se unicamente na natureza dos seus constituintes elementares, mas encontra-se também na sua natureza organizacional e sistêmica, que transforma os caracteres dos componentes”⁶¹.

A microfísica traz à baila uma nova concepção de partícula: “As partículas que aparecem já não podem ser consideradas como objetos elementares claramente definíveis, assinaláveis e mensuráveis (...) A sua identidade divide-se, partilhada entre o estatuto de corpúsculo e o estatuto de onda. A sua substância dissolve-se e o elemento estável torna-se acontecimento aleatório”⁶².

Destaca-se também a preocupação com a interferência do observador sobre o objeto de estudo. A princípio deteve-se na questão da modificação dos resultados

⁶¹ MORIN, Edgar. *O Método I: a natureza da Natureza*. Portugal: Publicações Europa-América, 1997. p. 96.

⁶² *Ibid.*, p. 42.

causada pela interferência dos objetos de trabalho, principalmente quando o corpo estudado é muito pequeno. Em 1927, Werner HEISENBERG formula o Princípio da Incerteza de Heisenberg*, o qual, de forma aparentemente indireta, demonstra que o observador influencia na observação.

O “Princípio da Incerteza” associado ao “Princípio da Dualidade” promovem modificações na noção de partícula, a qual destitui-se de seus atributos mais seguros e “já não tem uma localização fixa e inequívoca no tempo e no espaço”⁶³. Portanto, o instrumento ou o observador, ou ambos, estabelecem relações com o objeto de estudo e modificam as condições de ocorrência do fenômeno. Disso conclui-se que não se pode conceber que seja possível estudar um fenômeno, sem interagir com ele de alguma forma.

MORIN aponta esse fato como o ponto nevrálgico da irrupção da complexidade no mundo acadêmico. Representa a crise de identidade da partícula. “A sua identidade divide-se, partilhada entre o estatuto de corpúsculo e o estatuto de onda. A sua substância dissolve-se e o elemento estável torna-se acontecimento aleatório”⁶⁴.

Na verdade, essa crise de identidade da partícula faz com que seja admitida a contradição que na lógica clássica era objeto de exclusão, vista como erro ou incapacidade de observação. A contradição de que aqui se fala não se trata de uma falta de racionalidade, mas daquela que surge de um raciocínio lógico bem elaborado, a qual exige “a necessidade lógica de ligar em conjunto duas proposições

* Princípio da Incerteza de Heisenberg: “Se não é possível determinar exatamente todas as condições iniciais de um sistema, então também não é possível prever seu comportamento no futuro. Os fenômenos não podem ser previstos rigorosamente; só poderemos estabelecer a probabilidade de que algo aconteça”.(FONSECA, 2001, p.320). Quando se trata das partículas que formam o átomo, tal conceito pode ser dito: “Não é possível determinar ao mesmo tempo a posição e a velocidade do elétron”.

⁶³ Id.

⁶⁴ MORIN, Edgar. *O Método I: a natureza da Natureza*. Portugal: Publicações Europa-América, 1997. p. 42.

contraditórias”⁶⁵. A noção de partícula como onda – corpúsculo que não surgiu de “ilogismo do pensamento”⁶⁶, mas sim da realidade, leva a pensar que determinados aspectos da realidade sejam micro ou macrofísica não se apresentam submissas à lógica indutiva-dedutiva-identitária.

MORIN destaca a importância do fato de Niels Bohr (1922)* ter compreendido que a contradição revelada pela concepção de partícula tinha sido separada da atividade científica em favor de um dos termos opostos como contínuo e descontínuo, por exemplo. Ao aceitar o “emparelhamento das noções contrárias da onda e corpúsculo declarando-as complementares, deu o primeiro passo de uma formidável revolução epistêmica: a aceitação, pela racionalidade científica, de uma contradição”⁶⁷.

A importância do reconhecimento da contradição está também no fato de que isso provoca uma abertura no discurso científico pela qual emerge uma realidade desconhecida e mais rica, a qual revela “simultaneamente os limites da lógica e a complexidade do real”⁶⁸. A contradição permite ver se há uma verdade escondida na brecha lógica por ela aberta. Não significa que a contradição obrigue a ligação entre idéias opostas e dela surja uma verdade mais profunda, mas sim, que através dela se possa desnudar outras dimensões da realidade que não foram postas à mostra.

MORIN chama a atenção para o fato de que assim como na Física temos a obsessão pelo simples, também na Biologia isso acontece. Na Física chegamos ao quark*, na Biologia chegamos aos genes e ao genoma. Enfim, “a pesquisa obstinada pelo simples desembocou no complexo”⁶⁹.

⁶⁵MORIN, E. *O método IV: as idéias*. Porto Alegre: Editora Sulina, 1991, p. 160.

⁶⁶Ibid., p. 161.

* Niels Bohr ganha o Prêmio Nobel pelos trabalhos publicados a respeito da estrutura do átomo a partir dos estudos de Rutherford.

⁶⁷Id.

⁶⁸Ibid., p. 161.

* Quark: partícula componente do átomo, a qual não pode ser isolada materialmente, sendo apenas postulado pelo cálculo.

⁶⁹MORIN, E.; MOIGNE J.L.L. *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Peirópolis, 2000, p. 107.

A limitação da visão de mundo como uma engrenagem tem como uma das vias de acesso as descobertas a respeito do universo. Podemos dizer que isso tem início em 1923 com a descoberta de outras galáxias e se torna mais evidente a partir de Hubble que, em 1930, evidencia o afastamento das outras galáxias em relação a nós, através da luz por elas emitida. Observações desta natureza vêm sendo feitas durante as décadas seguintes: em 1963 são descobertos os quasares; em 1965 capta-se a radiação isotrópica que pode ser a portadora da mensagem a respeito da grande explosão inicial e em 1968 descobre-se os pulsares e depois os buracos negros. A partir de tudo isso, somos levados a questionar a magnífica ordem atribuída ao universo e passar a admitir a possibilidade de que seu ordenamento é fruto de uma catástrofe e que ele tende a uma dispersão geral. As estrelas apresentam outras faces além daquela de ser um ponto brilhante e perfeito no céu, indicando direções ou abrindo o imaginário dos seus apreciadores. As estrelas, nascidas de uma catástrofe, são bombas que ardem continuamente, produzindo elementos químicos que se disseminam pelo espaço e, mais cedo ou mais tarde, se arrebenarão em novas catástrofes. Nelas, a desordem é necessária para a criação.

MORIN destaca que esses fatos fizeram desmoronar o pilar da ordem cosmológica, assim como o “pilar físico fora corroído e minado pelo segundo princípio” e “o pilar microfísico da ordem desmoronara-se”⁷⁰ pela crise da partícula. A partir daí, abre-se a possibilidade de pensar na ligação necessária entre ordem e desordem na formação do universo e sua manutenção. Como diz MORIN

(...) há uma relação crucial entre o desencadeamento da desordem, a constituição da ordem e o desenvolvimento da organização. A partir daí, surge um terceiro e grandioso rosto da desordem, também ele inseparável dos outros dois rostos que nos apareceram: esta

⁷⁰ MORIN, Edgar. *O Método I: a natureza da Natureza*. Portugal: Publicações Europa-América, 1997, p. 44.

desordem embora comporte a desordem da agitação calorífica e a desordem do microtecido da physis, é também uma desordem de gênese e de criação⁷¹.

“O abalo da Ordem da Natureza suscitou um verdadeiro ‘corte epistemológico’ que começa com Bachelard, autor do termo, e Popper”⁷². Ambos autores evidenciam a necessidade de desmanchar o bloco do determinismo e, também, de tornar a ciência um espaço de trabalho com a incerteza de suas teorias e com o que nelas pode ser indemonstrável. No entanto, entre esses mesmos autores surge a oportunidade de se perceber a necessidade de articular ordem e desordem, determinismo e acaso para qualificar o acesso à compreensão dos fenômenos sejam eles naturais ou sociais.

Pensando ainda sobre o corte epistemológico originado pelo abalo da ordem, vale a pena lembrar que durante a primeira metade do século XX, a lógica indutivo-dedutivo-identitária foi posta em questão por autores como Popper, Tarski e Gödel, os quais buscaram refletir a respeito da validade de leis únicas e da explicação dos sistemas por eles mesmos, instaurando um debate a respeito da racionalidade.

TARSKI estuda o problema da verdade nas linguagens e

demonstra a inconsistência das linguagens semanticamente fechadas (isto é, aquelas em que todas as proposições que determinam o uso adequado dos termos podem ser afirmadas nessa linguagem) e que o conceito de verdade relativo a uma linguagem não é representável nessa linguagem; mas demonstra igualmente que se podem tornar decidíveis todos os enunciados de uma linguagem com a condição de os colocar numa metalinguagem mais rica⁷³.

⁷¹ MORIN, Edgar. **O Método I: a natureza da Natureza**. Portugal: Publicações Europa-América, 1997, p. 44.

⁷² MORIN, É.: MOIGNE J.L.L. **A inteligência da complexidade**. São Paulo: Peirópolis, 2000, p. 100.

⁷³ MORIN, É. **O método IV: as idéias**. Porto Alegre: Editora Sulina, 1991, p. 166.

GÖDEL, em 1931, formula o teorema da irresolubilidade que “demonstra que todo o sistema formalizado comportando aritmética comporta necessariamente enunciados indecidíveis, e que a não contradição do sistema constitui uma proposição não demonstrável no sistema”⁷⁴. Em outras palavras, em uma teoria sempre haverá algo indemonstrável.

TARSKI e GÖDEL nos encaminham para a idéia de que em qualquer sistema há questões que só podem ser resolvidas a partir de um ponto externo ao sistema, o que é chamado de meta-ponto de vista. Eis aqui uma mudança importante na visão de ciência, a qual será tratada mais adiante na lógica da complexidade.

Desta maneira instaura-se uma reviravolta epistemológica, um questionamento sobre o fundamento da ciência. KUHN e FEYERABEND preocupam-se em explicar a formação das teorias científicas afirmando que “em vez de vermos um tipo de racionalidade progressiva e ascensional em marcha na história, percebemos que a história das ciências, como a história das sociedades, conhece e passa por revoluções”⁷⁵.

Para MORIN (2000), POPPER diferenciou-se dos positivistas lógicos do Círculo de Viena ao introduzir “na ciência a idéia de ‘falibilismo’ (...) Ele quis encontrar uma palavra forte que pudesse fazer oposição a ‘verificabilidade’. Ele disse: ‘Não basta que uma teoria seja verificável, é preciso que ela possa ser falsificada’, isto é, que, eventualmente, se possa provar que ela é falsa”⁷⁶. Popper muito contribuiu para o que MORIN chama de viragem epistemológica decisiva na medida em que insistiu em questionar o caráter universal da certeza através da busca da insuficiência da indução e da verificação.

⁷⁴ MORIN, E. **O método IV: as idéias**. Porto Alegre: Editora Sulina, 1991, p. 165.

⁷⁵ MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999, p. 46.

⁷⁶ Ibid., p. 40.

Os estudos posteriormente realizados como o novo desenvolvimento da termodinâmica por Prigogine, mostram que “não há necessariamente exclusão, mas, eventualmente, complementaridade entre fenômenos desordenados e fenômenos organizadores”⁷⁷. Assim, é possível conceber um universo que “constitui a sua ordem e a sua organização na turbulência, na instabilidade, no desvio, na improbabilidade e na dissipação energética”⁷⁸.

As pesquisas dirigem-se, então, para a compreensão da organização sob diversos pontos de vista. Von Newmann descobre que o autômato natural funciona com a desordem e Von Foerster “sugere que a ordem própria à auto-organização (compreenda-se organização viva) constrói-se com a desordem” (...) “Atlan, enfim e, sobretudo, elabora a idéia do acaso organizador”⁷⁹.

A Teoria do Caos mostra que os sistemas complexos possuem uma imprevisibilidade, ou seja, há fenômenos para os quais não é possível fazer previsões quando se fazem alterações, mesmo que pequenas em suas condições iniciais. As noções de ordem e de determinismo estão inquestionavelmente abaladas.

A separabilidade que gera especialização, hiperespecialização e separação entre sujeito e objeto, ou sua observação, é posta em questão pelas ciências sistêmicas, como a Ecologia, as Ciências da Terra e a Cosmologia, as quais mostram que é possível ligar aquilo que é estudado separadamente. Tais ciências assentam suas pesquisas considerando o conceito de sistema*, o qual é percebido como um todo organizado.

⁷⁷ MORIN, Edgar. *O Método I: a natureza da Natureza*. Portugal: Publicações Europa-América, 1997. p. 44.

⁷⁸ Ibid., p. 45.

⁷⁹ Id.

* Sistema: associação combinatória de elementos diferentes. Dentro do pensamento complexo prevalece o conceito de sistema aberto, o qual sugere uma organização de elementos que depende do meio externo para

A idéia de sistema tem o desenvolvimento incrementado a partir da segunda metade do século XX e conduz ao nascimento da Ecologia, na década de 1960, quando se sistematiza o conceito de ecossistema. Von Bertalanffy desenvolve a Teoria Geral dos Sistemas, cujo ponto de apoio é a idéia de que a maior parte dos objetos de estudo das diferentes ciências são sistemas, ou seja, um “conjunto de partes diversas que constituíam um todo organizado”⁸⁰. MORIN observa que tal teoria não aprofundou seu próprio fundamento, isto é, deixou de refletir e questionar o conceito de sistema. “Assim, o trabalho preliminar ainda está por fazer: interrogar a idéia de sistema”⁸¹.

Juntando a concepção de máquina e de sua organização desenvolvida pela cibernética ao conceito de sistema, temos o desenvolvimento da noção de organização em sistema, donde surge o conceito de emergência, no qual as diversas relações desenvolvidas entre as partes de um todo fazem surgir qualidades ou propriedades antes desconhecidas, as quais retroagem sobre cada parte e sobre o todo. Em outras palavras, há uma dinamicidade constante em um sistema que garante a sua continuidade.

É necessário destacar que a partir da década de 1970, com a expansão da pesquisa ecológica, temos a concepção de biosfera como sistema auto-regulador o que não poderia excluir as atividades humanas cuja interferência desregularam a auto-regulação.

No mesmo período, década de 1960, os estudos das placas tectônicas conduzem à concepção de planeta como “um sistema complexo que se auto-produz

garantir a sua continuidade existencial, como por exemplo, um sistema vivo que depende não só da matéria e da energia, mas também da organização e da informação.

⁸⁰ MORIN, E.; MOIGNE J.L.L. *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Peirópolis, 2000, p. 108.

⁸¹ MORIN, Edgar. *O Método I: a natureza da Natureza*. Portugal: Publicações Europa-América, 1997, p. 98.

e se auto-organiza; articulam entre elas as disciplinas antigamente separadas como eram a geologia, a meteorologia, a vulcanologia, a sismologia” (...). A geografia é revitalizada e amplia-se retomando suas “perspectivas multidimensionais e globalizantes” (...) “na ciência da terra dos homens”⁸².

Ainda no mesmo período, temos o desenvolvimento da cosmologia científica, a qual, a partir dos trabalhos de Hubble do início do século XX e das diferentes evidências como a explosão das estrelas e a existência dos buracos negros nos conduzem a uma concepção de um “cosmo singular e em devir”⁸³ o qual, para ser conhecido, exige a associação de diversas áreas do conhecimento até então separadas. MORIN destaca que para isso é necessário unir a ciência do muito pequeno e a ciência do muito grande e ainda juntar a situação humana entre esses dois infinitos, ou seja, fazer a tentativa de “introduzir a possibilidade da vida e da consciência na sua idéia de cosmos (princípio antrópico)”⁸⁴.

MORIN defende que nesse período temos uma segunda revolução científica na qual surgem novas ciências a partir da reunião de disciplinas até então separadas pelos princípios da lógica e da Ciência Clássica, são as Ciências Sistêmicas. “Há o restabelecimento dos conjuntos constituídos a partir de interações, retroações, inter-retroações, que constituem um tecido complexo”⁸⁵. As noções de natureza e de cosmos, antes fragmentadas pelos princípios da separabilidade e da redução, são recuperadas. Outra consequência dessa revolução é a reaproximação do objeto ao seu contexto e o contexto ao objeto. Passamos do objeto isolado ao objeto contextualizado,

⁸² MORIN, E.; MOIGNE J.L.L. *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Peirópolis, 2000., p. 109.

⁸³ Id.

⁸⁴ Id.

⁸⁵ Ibid. p. 111.

ou seja, inscrito no sistema. Dessa forma, fica evidenciada a limitação do reducionismo e do atomismo amplamente utilizados pela Ciência Clássica.

PRIGOGINE e STENGERS (1997) destacam a importância e a necessidade da metamorfose da ciência a partir do desenvolvimento científico que de tanto buscar o simples desembocou no complexo. Entre as questões que tais autores trazem ao debate está a ciência dos processos, sobre a qual fazem o seguinte comentário: “A ciência dos processos irreversíveis reabilitou no seio da física a concepção de uma natureza criadora de estruturas ativas e proliferantes” (...) “Encontramo-nos num mundo irredutivelmente aleatório, num mundo em que a reversibilidade e o determinismo figuram como casos particulares, em que a irreversibilidade e a indeterminação são regra”⁸⁶.

O final do século XIX e o início do século XX representam o espaço de tempo em que a ciência clássica, na ânsia de encontrar leis que revelassem a simplicidade escondida nos fenômenos, grandiosos ou não, acabou por evidenciar, através da Termodinâmica, da Teoria do Caos, da Física Quântica e da Cosmofísica, o universo do muito pequeno e suas características a princípio contraditórias. Tais questionamentos ou mudanças paradigmáticas ocorrendo no interior do processo de produção do conhecimento não afetam apenas o que se compreende por Ciência Clássica, mas invade a Filosofia, exigindo um maior número de alternativas de posicionamentos com relação ao ser, à epistemologia, à ética, à estética e à própria lógica. MORIN (2000) cita Kuhn, Bachelard, Popper, Lakatos, Feyerabend, cujos discursos, questionadores da Ciência Clássica, trazem em suas teorias elementos importantes para a sistematização do pensamento complexo.

⁸⁶ PRIGOGINE, Ilya ; STENGERS, Isabelle. *A nova aliança: metamorfose da ciência*. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1997, p. 8.

A complexidade que permeia todos os aspectos da vida humana, antes banida pela objetividade, não mais se deixa esconder. E é no coração da certeza e da objetividade que a complexidade irrompe: na física. Na medida em que se procura cada vez mais as leis únicas, mais se nota o acaso, a aleatoriedade, o singular e o plural. Cada vez mais se fazem notar as inter-relações entre os diversos elementos, cada vez mais a complexidade se manifesta e com ela o pensamento complexo.

1.5 O QUE É A COMPLEXIDADE ?

Em situações cotidianas, quando se fala em complexidade, a primeira interpretação é a de que se está falando de algo de difícil compreensão e, muitas vezes, quando não se encontra uma explicação pronta e de fácil acesso para um determinado fato, diz-se que o mesmo é complexo. Com certeza não é com essa concepção de complexidade que se deve trabalhar quando se pretende aprofundar a compreensão da realidade.

Em primeiro lugar, vale a pena destacar que não se trata de um conceito teórico definido, acabado, mas de algo que emerge das inúmeras relações que constituem a vida em todos os níveis até hoje conhecidos. Também vale a pena repetir o alerta de MORIN com relação à tentação de “chegar à complexidade por uma definição prévia; precisamos seguir caminhos tão diversos que podemos nos perguntar se existem complexidades e não uma complexidade”⁸⁷.

A complexidade “corresponde à multiplicidade, ao entrelaçamento e à contínua interação da infinidade de sistemas e fenômenos que compõem o mundo natural”⁸⁸.

⁸⁷ MORIN, E. *Ciência com consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999, p. 177.

⁸⁸ MORIN, E.; MOIGNE J.L.L. *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Peirópolis, 2000, p. 87.

Encontra-se a complexidade quando não há condições de superar as contradições, as ambigüidades, os antagonismos. A vida cotidiana, em todas as suas dimensões, apresenta-se como uma rede de situações dessa natureza.

“Existe complexidade, de fato, quando os componentes que constituem um todo (como o econômico, o político, o sociológico, o afetivo, o mitológico) são inseparáveis e existe um tecido interdependente, interativo e inter-retroativo entre as partes e o todo, o todo e as partes”⁸⁹. Através desta citação talvez seja possível entender um pouco melhor o que MORIN quer dizer com a expressão “aquilo que é tecido junto”. A complexidade se nutre da inseparabilidade apesar de precisar da separabilidade e privilegia a interdependência e a interatividade entre as partes e entre o todo e as partes.

Encontra-se a complexidade quando se faz necessário admitir a complementaridade entre duas idéias ou conceitos que naturalmente se excluiriam. Para melhor compreensão podemos considerar como exemplo, a desordem necessária para que um fenômeno químico (por exemplo, a queima de um pedaço de madeira) aconteça e a nova ordem trazida pelos produtos desse fenômeno (as cinzas, o gás carbônico e a água em forma de vapor). Assim, percebemos que havia uma ordem estabelecida (a madeira), houve uma desordem causada pelo fornecimento de energia (o fogo) e o estabelecimento de uma nova ordem (as cinzas, a fumaça constituída de gás carbônico e vapor d’água).

Num primeiro momento, porém, com o olhar mais apurado, a tendência é considerar a complexidade como uma adição constante de unidades a um todo, entre as quais ocorrem interações e relações das mais variadas naturezas. No entanto, a complexidade compreende as incertezas, a aleatoriedade, o acaso, os

⁸⁹ MORIN, E.; MOIGNE J.L.L. *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Peirópolis, 2000, p. 14.

quais estão todos inseridos em sistemas ricamente organizados que também se relacionam, interdependem e retroagem uns com os outros. Sobre a complexidade MORIN afirma: “Ela relaciona sistemas semialeatórios cuja ordem é inseparável dos acasos que lhes dizem respeito. A complexidade está, portanto, ligada a uma certa mistura de ordem e desordem, mistura íntima, ao contrário da ordem-desordem estatística, onde a ordem (pobre e estática) reina ao nível das grandes populações e a desordem (pobre, porque pura indeterminação) reina nas unidades elementares”⁹⁰.

O que é complexo não surge apenas daquilo que é incerto e do qual não se pode ter segurança e, a partir dele formular uma lei ou regra, mas também “de algo lógico, quer dizer, da incapacidade de evitar contradições”⁹¹.

MORIN considera que a complexidade é antes de tudo desafio, “motivação para pensar”⁹² e nunca resposta. “Ando em busca de uma possibilidade de pensar através da complicação (quer dizer, das inúmeras inter-retroações) através das incertezas e através das contradições”⁹³. O principal motivo para tal afirmação é que, a partir do momento em que considera a incerteza e a aleatoriedade, a complexidade traz consigo a imperfeição.

Não é propósito da complexidade encontrar todas as informações ou explicações, mas sim, buscar, religar e respeitar todas as dimensões de um ser ou de um fato.

Quando inquirido a respeito de sua posição em relação ao pensamento simplificador, MORIN mostra que considera a complexidade como a união entre a simplicidade e a complexidade e seus respectivos princípios e com eles escapa “à

⁹⁰ MORIN, E.. *Introdução ao Pensamento Complexo*. Lisboa: Instituto Piaget, 1990, p. 52.

⁹¹ *Ibid.*, p. 99.

⁹² *Ibid.*, p. 176.

⁹³ *Ibid.*, p. 149.

alternativa entre o pensamento redutor que só vê os elementos e o pensamento globalista que apenas vê o todo”⁹⁴.

A complexidade se encaminha para o pensamento multidimensional e esta é, sem dúvida, uma de suas maiores contribuições para o desenvolvimento do pensamento humano em nossos tempos.

A complexidade atrai a estratégia de “utilizar informações que aparecem na ação, de integrá-las, de formular esquemas de ação e de estar apto para reunir o máximo de certezas para enfrentar a incerteza” (...) É o uso da dialógica, “é o pensar de forma organizacional; é o compreender que a organização não se resume a alguns princípios de ordem, a algumas leis”⁹⁵ que nos permitem compor a visão complexa a qual inclui todas as relações de interdependência possíveis.

Por fim, vale a pena lembrar, quando falamos em complexidade, de uma expressão significativa: “aquilo que é tecido junto”. Podemos incluir aqui o exemplo de uma trama feita com fios de diversas cores e espessuras, os quais, devidamente entrelaçados, dão origem a um conjunto muito mais rico que os fios em separado. Assim é a natureza com seus inúmeros constituintes, formando os diversos ecossistemas. É também assim a sociedade formada pelos seres vivos de algumas espécies, principalmente a dos humanos.

1.5.1 De que Trata a Complexidade?

MORIN busca contribuir com a necessária mudança de visão de mundo fornecendo elementos capazes de nos fazer observar e refletir sobre a forma como

⁹⁴ MORIN, E.. *Introdução ao Pensamento Complexo*. Lisboa: Instituto Piaget, 1990, p. 148.

⁹⁵ MORIN, E. *Ciência com consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999, p. 192.

concebemos a natureza. Não busca opor a visão clássica de mundo à visão complexa, mas sim, ampliar e qualificar a visão de mundo que já temos. O caminho escolhido é a religação dos conceitos desligados e, a partir disso, o estabelecimento de um modo de olhar mais profundo sobre a natureza, sobre a vida que nela se desenvolve, sobre o conhecimento produzido pela vida e sobre as idéias desenvolvidas.

Quando trata da natureza, o caminho escolhido é a percepção da presença complementar e necessária da desordem junto à ordem, nos fenômenos naturais. Junto com essa idéia vem a questão das interações e o jogo necessário entre elas para que um sistema se mantenha. Aqui se faz necessário revisitar a noção de todo, o qual é mais e menos que a soma das partes, ou seja, temos de admitir que nas interações entre as partes de um todo e de cada uma delas como o todo, há emergência ou eliminação de qualidades de cada parte em função da união (interação das partes entre si e com o todo). Emerge aqui a necessidade das noções de diversidade e de complementaridade, as quais subsidiarão a noção de sistema aberto que é uma idéia central para a compreensão da complexidade de base, sem a qual não conseguimos compreender a complexidade dos seres-máquinas e das mega-máquinas antropossociais.

O conceito de máquina fornecido pela visão clássica de mundo é restritivo e nos leva a tratar muitas vezes os fenômenos ou os seres vivos como extrapolações das idéias cibernéticas sobre as organizações ativas. A idéia é estudar mais amplamente a questão da organização considerando o anel retroativo presente e necessário à conservação dos seres-máquina. Ao percebermos que as máquinas

vivas* diferem das artificiais pelo fato de desenvolverem recursos de produção-de-si e de constante reorganização, o que MORIN chama de homeostasia*, teremos a possibilidade de estar refazendo nossa concepção de ser vivo e de ser humano.

O estudo do ecossistema levando em conta a complexidade remete a uma concepção de natureza e de ambiente notadamente diferente daquele em que seus constituintes estão separados. Entram aqui as concepções de autonomia e de dependência, as quais são idéias-chave para a compreensão da complexidade viva. O ser humano, porém, constrói o conhecimento à medida que vive e percebe o meio em que se encontra. Isso se dá através do desenvolvimento do pensamento e de suas operações cognitivas. Também isso deve ser pensado de forma complexa, ou seja, procurando detectar suas relações, dependências, retroações, multidimensões, enfim, tudo o que compõe esse ato. Conhecer como isso se dá a nível biológico juntamente com suas limitações, aberturas, fechamentos, entre tantas outras relações é vital para a compreensão da vida em todas as suas dimensões.

O conhecimento produzido pela humanidade se encontra imerso e emergindo de uma cultura, de um tempo específico, de um local, e ao mesmo tempo de uma realidade global da qual não se pode escapar, principalmente no momento histórico em que vivemos. Assim, se faz necessário perceber claramente como o pensamento científico se desenvolveu e, a partir daí, buscar suas brechas, suas insuficiências

* MORIN usa desta expressão quando se dedica à explicação da organização dos seres vivos e a as suas diferenças com as máquinas artificiais. Tal idéia está ligada aos conceitos advindos da Cibernética

* Homeostasia: corresponde à manutenção de todas as constâncias internas de um organismo, ou seja, a um complexo de retroações reguladoras (MORIN, 1997, p. 182).

lógicas, sua organização que inclui sua ordem e sua desordem. Enfim, buscar a complexidade.

1.6 O PENSAMENTO COMPLEXO

A complexidade existente em todas as dimensões da realidade exige um pensamento que seja capaz de perceber a realidade complexa e também a própria complexidade. Para tanto temos a necessidade do pensamento complexo sobre o qual vamos apontar algumas de suas características e realizar algumas reflexões.

O pensamento complexo é um “pensamento aberto, abrangente e flexível”⁹⁶ que se destina a compreender a complexidade, a qual não pode ser entendida de forma isolada e suficiente nem pela ciência clássica e nem pelo pensamento sistêmico.

MORIN observa que “o problema crucial do nosso tempo é o da necessidade de um pensamento apto a enfrentar o desafio da complexidade do real, isto é, de perceber as ligações, interações e implicações mútuas, os fenômenos multidimensionais, as realidades que são, simultaneamente, solidárias e conflituosas”⁹⁷.

O pensamento complexo “lida com a ordem, a desordem*, a interação e a organização”⁹⁸. Como suas características podemos apontar:

- ✓ a razão aberta
- ✓ a religação

⁹⁶ MARIOTTI, H. *As paixões do ego: complexidade, política e solidariedade*. São Paulo: Palas Athena, 2000, p. 88.

⁹⁷ MORIN, E. *Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios*. São Paulo: Cortez, 2002, p. 72.

* MORIN não se dedica à conceituação de ordem/desordem/organização. Vale a pena lembrar que autores como Denbygh aprofundam estas noções, as quais não estão sendo abordadas aqui.

⁹⁸ MARIOTTI, op. cit.

O pensamento complexo lida com a complementaridade entre o pensamento linear e sistêmico, pois considera o conhecimento das partes em sua especificidade e também as relações, retroações e todas as relações possíveis entre as mesmas para que o todo se forme. Abrange a necessidade de entender as características sistêmicas básicas* que são, “segundo MORIN, unidade, multiplicidade, totalidade, diversidade, organização e complexidade”⁹⁹. E ainda “permite entender que cada coisa é ao mesmo tempo causa e efeito”¹⁰⁰, ou seja, o efeito age novamente sobre a causa e a modifica de tal forma que o sistema não será mais o mesmo, pois se mantém em constante transformação.

Segundo MORIN, a Teoria dos Sistemas* com os níveis de organização, a cibernética de Weiner com a idéia de retroação e autonomia de um sistema, e a teoria da informação com o tratamento da incerteza e do acaso para dali extrair o novo, trazem na sua bagagem científica os elementos que constituem a base para o estabelecimento de um pensar que considere todas as inter-relações, todos os aspectos de um sistema, a informação, o acaso, o improvável, o incerto.

O pensamento complexo não exclui a separabilidade para considerar a inseparabilidade, mas sim busca uma dialógica entre elas que possa tornar possível a inserção da separabilidade na inseparabilidade.

O pensamento complexo deve ser multidimensional o que não exclui quantificar e formalizar. O grande desafio é integrar a lógica, a quantificação e a formalização sem deixar que estes sejam os únicos caminhos possíveis, ou melhor,

* Vale a pena lembrar que outros autores como Denbygh ampliam as características sistêmicas.

⁹⁹ MARIOTTI, H. **As paixões do ego: complexidade, política e solidariedade**. São Paulo: Palas Athena, 2000, p. 84.

¹⁰⁰ Ibid., p. 86.

* Segundo MORIN (1990, p. 28) o campo da Teoria dos Sistemas é muito vasto, quase universal, pois “que num sentido, qualquer realidade conhecida, desde o átomo à galáxia, passando pela molécula, a célula, o organismo e a sociedade pode ser concebida como um sistema, quer dizer, associação combinatória de elementos diferentes”.

é preciso que cada vez mais as novas dimensões da realidade que se apresentarem, bem como as formas de abordá-las, sejam integradas entre si.

O pensamento complexo é caminho aberto para a adoção de metapontos de vista a partir dos quais se pode observar de forma mais ampla a realidade circundante. Ele luta contra a mutilação causada pela forma simplificadora de pensar. Nesse sentido a complexidade busca “prestar contas das articulações despedaçadas pelos cortes entre disciplinas, entre categorias cognitivas e entre tipos de conhecimento”¹⁰¹.

O imperativo da complexidade é, também, o de pensar de forma organizacional; é o de compreender que a organização não se resume a alguns princípios de ordem, a algumas leis; a organização precisa de um pensamento complexo extremamente elaborado. Um pensamento de organização que não inclua a relação auto-eco-organizadora, isto é, a relação hologramática entre as partes e o todo, que não inclua o princípio da recursividade, está condenado à mediocridade, à trivialidade, isto é, ao erro.¹⁰²

Com relação à lógica clássica e ao pensamento complexo, MORIN observa: “O pensamento complexo convoca não ao abandono dessa lógica, mas a uma combinação dialógica entre a sua utilização, segmento por segmento, e sua transgressão nos buracos negros onde ele pára de ser operacional”¹⁰³.

Segundo NICOLESCU, a complexidade invade tudo e o faz através da natureza, a qual demonstra “um domínio mais amplo da verdade, na qual a realidade deixa de ser unidimensional para ser uma realidade multidimensional estruturada em níveis”¹⁰⁴. Diante disso, a lógica clássica, como continua Nicolescu, “é pobre para o estudo da

¹⁰¹ MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999, p. 176.

¹⁰² *Ibid.*, p. 192.

¹⁰³ MORIN, E.; MOIGNE J.L.L. **A inteligência da complexidade**. São Paulo: Peirópolis, 2000, p. 201.

¹⁰⁴ RANDOM, M. **O pensamento transdisciplinar e o real**. São Paulo: Triom, 2000, p. 81-82.

complexidade”¹⁰⁵, pois da forma como é utilizada não abre possibilidades de compreender essa realidade multidimensional e não admite a aleatoriedade e o incerto.

A Complexidade se mostra como outra possibilidade de ver a realidade. Ela nos provoca o aprofundamento da compreensão da realidade, levando-nos a trocar as lentes do simples pelas lentes do complexo. Isso significa olhar mais atentamente e prestar muita atenção aos detalhes, àquilo que é pequeno e àquilo que é muito grande, ao mesmo tempo. A partir disso, muitas serão as mudanças, não somente no que se refere à produção do conhecimento, mas a todos os aspectos da vida humana, como a economia, a cultura, a política, pois a complexidade se manifesta nas relações dos seres vivos entre si, dos seres vivos com o ambiente e nas relações humanas.

Diante disso surge a pergunta a respeito da forma mais adequada para organizar o pensamento humano, pois há necessidade de revisitar, entre outras, as concepções de universo, homem, natureza, conhecimento, sociedade, educação.

1.7 A LÓGICA E O PENSAMENTO COMPLEXO

A lógica clássica fica enfraquecida quando se abrem brechas pelas quais se evidenciam a sua incompletude e suas contradições. Seus limites se evidenciam quando, na busca de leis gerais para o universo, se encontra uma grande variedade de possibilidades e o caos. É a crise do determinismo, do atomismo e, por fim, da ciência clássica. Já apontamos para esse fato quando falamos da irrupção da complexidade, bastando destacar que foi a contradição a maior dessas brechas.

¹⁰⁵ RANDOM, M. **O pensamento transdisciplinar e o real**. São Paulo: Triom, 2000, p. 81-82.

MORIN¹⁰⁶ dá destaque às formas como essa contradição aparece: “A contradição pode aparecer como expectativa no bom sentido (paradoxo), como um conflito entre duas proposições igualmente demonstráveis (antinomias), como afrontamento entre duas soluções incompatíveis uma com a outra (aporias), e, mais amplamente, como o emparelhamento de dois termos que se excluem um ao outro”.

MORIN também indica o que representa essa contradição para a Ciência Clássica: “é o próprio escândalo para a lógica identitária, visto que introduz a não identidade na identidade, a pertença e a não pertença de um mesmo atributo a um sujeito, e estabelece uma relação de exclusão e inclusão entre os dois termos, o que viola o princípio alternativo do terceiro excluído”¹⁰⁷. A rigorosidade do método e a não interferência do sujeito na experimentação não poderiam deixar margem para erros, portanto a contradição deveria ser excluída, pois a mesma estaria indicando erro de raciocínio. Eis aí o motivo da exclusão da contradição na racionalidade clássica.

Considerar a contradição também revela que existem dimensões não conhecidas e a existência de uma realidade mais rica e muito mais complexa, as quais não podem ser captadas e esclarecidas pela lógica clássica.

Na complexidade a contradição ou as aporias ou paradoxos têm um significado muito importante, são uma indicação de que nosso raciocínio “entrou numa nova dimensão teórica com novas leis”¹⁰⁸.

Para MORIN (2000) as brechas abertas por Popper, Tarski e Gödel nos conduzem à incerteza lógica, o que representa uma limitação. A limitação, por sua vez nos abre a uma nova via de conhecimento, a qual se mostra pela possibilidade e necessidade de admitir que existem certas explicações que só podem ser dadas ou

¹⁰⁶ MORIN, E.. *O método IV: as idéias*. Porto Alegre: Editora Sulina, 1991, p. 159.

¹⁰⁷ Id.

¹⁰⁸ Ibid., p. 161.

obtidas quando se usam operações ou demonstrações exteriores ao sistema no qual estamos imersos juntamente com o problema que buscamos resolver. MORIN indica que isto “significa que há uma possibilidade de ultrapassar uma incerteza ou uma contradição constituindo um meta-sistema: este deve abarcar em si o sistema (a teoria), mas ao mesmo tempo também deve ser mais rico (enriquecido por variáveis de ordem superior) e incluir necessariamente em si os termos e uma problemática lógica que ofereçam a definição da verdade para o sistema teoria-objeto considerado”¹⁰⁹.

Assim, temos o conhecimento em movimento constante, sendo sempre convidado a seguir adiante e a perguntar cada vez mais sobre o que ainda não se conhece dentro daquilo que já se conhece e também sobre si mesmo e sua produção. É importante observar que a complexificação da realidade irá nos conduzir ao uso cada vez maior das potencialidades complexas do pensamento racional, pois é através do pensamento que o ser humano constrói a representação da realidade, portanto essa realidade contém também o pensamento do ser humano pensante.

É o pensamento enquanto produto cerebral de um ser humano que reúne as condições necessárias para transgredir a lógica, visto que a mesma não dá conta da realidade, utilizando-a de tal maneira que este mesmo espírito seja aberto às complexidades, inclusive à sua própria complexidade de ser humano. É no uso dessa lógica, bem como na sua incompletude e contradições e também nas suas transgressões (para além da lógica) que o “pensamento dialoga com o universo”¹¹⁰.

No entanto abre-se aqui uma pergunta com relação à lógica e ao pensamento complexo: sendo que o pensamento complexo expõe as fragilidades e a

¹⁰⁹ MORIN, E.. **O método IV: as idéias**. Porto Alegre: Editora Sulina, 1991.p. 161.

¹¹⁰ Ibid., p. 171.

incompletude da lógica clássica, em que bases o pensamento complexo desenvolve sua atividade de conhecer a realidade?

MORIN insiste que é preciso “ultrapassar, englobar, relativizar a lógica dedutiva-identitária”¹¹¹, não somente no que diz respeito à criação de uma nova lógica, mas também quanto ao método para o pensamento complexo, o qual deve consistir em orientações para o uso da lógica de forma complexa. MORIN indica a dialógica enquanto princípio orientador do pensamento complexo, o qual não abre mão da lógica indutivo-dedutivo-identitária, mas não se deixa tornar escravo dela. Esse uso da lógica exigido pelo pensamento complexo não exclui ou se desvia das contradições, mas admite que muitas delas são inultrapassáveis e enfrenta-as através da sua integração ao processo do pensar.

Os axiomas aristotélicos constituintes da lógica clássica são indispensáveis enquanto modo de análise das partes de um todo e, também “para o controle passo a passo, de maneira retrospectiva, dos enunciados de um discurso ou de uma teoria”¹¹². Mesmo apresentando insuficiências, os princípios aristotélicos são simultaneamente necessários para a decomposição, quando necessária, da complexidade. No entanto tais princípios são insuficientes para compor a complexidade, simplesmente pelo fato de excluírem a contradição.

Anteriormente observamos que a irrupção da complexidade se deu também em função da necessidade de admitir a contradição. Por isso se faz necessário retornar à reflexão sobre a importância e contribuição da contradição para o pensamento complexo. A contradição pode ser entendida também como a expressão das impossibilidades de explicações contidas nas representações lógicas

¹¹¹ MORIN, E.. *O método IV: as idéias*. Porto Alegre: Editora Sulina, 1991, p. 173.

¹¹² *Ibid.*, p. 175.

que fazemos da realidade. No entanto, MORIN alerta que para “compreender somos obrigados a justapor, de maneira dialógica, conceitos contraditórios”¹¹³. Dessa maneira, podemos dizer que a contradição torna explícita a complexidade da realidade, a qual nos remete ao pensamento complexo, que, por sua vez, deve saber “tratar, interrogar, eliminar, salvaguardar as contradições”¹¹⁴ de tal maneira que as mesmas contribuam para a complexificação do pensamento.

Até agora foram postos à reflexão os princípios aristotélicos da identidade e da contradição. MORIN observa que a partir de tais reflexões se faz necessário estabelecer um princípio da identidade complexa para toda entidade sistêmica “um sistema deixa de ser o mesmo conforme a disposição dos elementos que o constituem, embora se mantenha o mesmo” (...) e quando se trata de uma entidade viva isso se torna mais complexo ainda: “a construção e a reflexão do ‘eu sou eu’ modificam e complexificam o princípio da identidade”¹¹⁵. Assim, a identidade é conservada, mas ao mesmo tempo, é ultrapassada e, portanto, vista de forma complexa.

Quanto ao terceiro excluído, MORIN indica que o mesmo é indispensável para o pensamento analítico, mas que no pensamento complexo deve ser “alternadamente excluído ou incluído”, pois, tal pensamento necessita da dialógica a qual “comporta duas proposições contrárias que estão necessariamente ligadas, ao mesmo tempo em que se opõem”¹¹⁶ e transformam o terceiro excluído em terceiro incluído. Em outras palavras, afirmativas que se excluem automaticamente na lógica clássica, através de sua complementaridade, na complexidade adquirem caráter de verdade.

¹¹³ MORIN, E.. **O método IV: as idéias**. Porto Alegre: Editora Sulina, 1991, p.175.

¹¹⁴ Id.

¹¹⁵ Ibid., p. 176.

¹¹⁶ Ibid., p. 177.

MORIN destaca que a complexidade salva a lógica como higiene do pensamento e transgride-a como mutilação do pensamento.

O pensamento é que deve controlar a lógica, mesmo que alguns de seus elementos atuem como controladores do pensamento. Ao colocar em ação a lógica, o pensamento não se confunde com ela, mas progride através da transgressão da lógica. Nenhuma teoria está isenta de brechas, as quais devem servir de aberturas para novos caminhos de pensamento. Por caminhar de forma tão incerta não podemos negar a necessidade de isolar objetos assumindo a obrigação de os reintegrar ao todo. Não podemos ter certezas quanto ao que é melhor ou pior fazer com relação ao uso da lógica em cada momento, por isso a adoção de metapontos de vista pode nos auxiliar a melhor compreender e escolher o caminho que nos conduza a um pensamento capaz de ir através de, de atravessar, de transgredir.

Para orientar nosso pensamento de forma complexa precisamos de princípios de inteligibilidade adequados ao pensamento complexo. MORIN, durante o desenvolvimento de suas obras, principalmente em *Ciência com Consciência* (1999) e *A Inteligência da Complexidade* (2000), elabora e reelabora os princípios do pensamento complexo, traduzindo-os e dando-lhes maior consistência. A seguir estaremos apontando para tais princípios e buscando evidenciar as suas principais características.

1.8 OS PRINCÍPIOS DO PENSAMENTO COMPLEXO

Retomando a idéia de que a complexidade se encaminha para o pensamento multidimensional, faz-se necessário esclarecer em que se sustenta tal forma de pensar, ou melhor, os seus princípios.

É característica do procedimento metodológico apresentado por E. MORIN as seguintes contribuições:

- ✓ O princípio sistêmico ou organizacional: em síntese, é a idéia de que o todo é mais do que a soma das partes; admite a emergência de qualidades não existentes anteriormente à junção ou à inibição de qualidades das partes;
- ✓ o princípio hologramático: “a parte está no todo e o todo está na parte”;
- ✓ o princípio do círculo retroativo: é o que se refere à auto-regulação de um sistema, ou seja, a causa age sobre o efeito e o efeito age sobre a causa;
- ✓ o princípio do círculo recursivo: ultrapassa a noção de regulação e chega à autoprodução e auto-organização, ou seja, os produtos e os efeitos são eles próprios produtores e causadores daquilo que os produz;
- ✓ o princípio da auto-eco-organização: é o princípio que reúne a autonomia e a dependência; por exemplo: o ser vivo se auto-regenera e, por isso, podemos dizer que tem autonomia, ele depende, porém, do meio ambiente para obter energia para se manter. Portanto, sua autonomia é inseparável de sua dependência;
- ✓ o princípio dialógico: une dois princípios que à primeira vista devem se excluir, porém são indispensáveis para a compreensão de determinados fenômenos. Por exemplo: a necessidade do encontro de moléculas, em meio à desordem, para a ocorrência de um fenômeno químico, seja ele dentro de um ser vivo ou no meio ambiente (por exemplo, a formação do petróleo);
- ✓ o princípio da reintrodução do conhecimento em todo o conhecimento: diz respeito à “restauração do sujeito e torna presente a problemática cognitiva central: da percepção à teoria científica, todo conhecimento é uma reconstrução por um

espírito/cérebro numa cultura e num tempo determinado¹¹⁷. Seu fundamento se estabelece a partir do princípio antrópico.

Tais princípios serão retomados no terceiro capítulo quando estaremos discutindo as implicações desse modo de pensar na educação e, mais especificamente, na formação do professor.

É fundamental perceber que a partir da adoção da complexidade como forma de olhar a realidade surge a necessidade de rever algumas concepções que constituem o eixo da orientação pessoal e coletiva diante da realidade.

1.9 CONCEPÇÕES FUNDAMENTAIS PARA A COMPLEXIDADE

A complexidade e sua forma de pensamento são desafiadores, pois nos colocam diante do problema de nos confrontar com a forma de pensamento clássico e suas insuficiências. São decorrentes disso algumas concepções de vital importância para a compreensão da realidade.

A seguir estão postas as concepções de universo, ecossistema, indivíduo/sujeito e conhecimento, a partir da complexidade.

1.9.1 Universo

Para que se possa conceber a si mesmo como parte integrante e responsável de um ecossistema é preciso que se tenha uma concepção de universo mais ampla a fim de perceber o quanto o mesmo está em movimento e em transformação constante.

¹¹⁷ MORIN, E.; MOIGNE J.L.L. *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Peirópolis, 2000, p. 212.

Na concepção clássica encontramos um universo constituído de esferas em movimento perpétuo e imutável, pois seguidor de uma ordem impecável. Um universo centrado, com destino certo e altamente previsível, portanto determinado por leis e regras imutáveis. Perfeitamente cognoscível, pois é um mecanismo determinado no qual não ocorrem acontecimentos ou inovações. Um universo gélido, equilibrado, eterno, gerador e controlador do tempo. Incrível e, conseqüentemente, sem possibilidades de um devir e de evolução.

MORIN aponta que o gerador principal da necessidade de mudança de concepção de universo se deu, juntamente com as observações de Hubble no início do século XX, quando o átomo passa a ser visto como um sistema e a partícula sofre a crise de identidade diante da possibilidade de ser concebida como partícula e como onda. Com certeza isso está ligado à concepção de ordem e desordem e à sua inclusão na interpretação dada não só ao cosmos, mas também aos fenômenos simples do nosso cotidiano. Ao mesmo tempo o universo passa a ser visto como um conjunto de sistemas que se mantêm por regulações espontâneas.

Começamos pela crise da partícula. “As partículas que aparecem já não podem mais ser consideradas como objetos elementares claramente definíveis, assinaláveis e mensuráveis. A partícula perde os atributos mais seguros da ordem das coisas e das coisas da ordem”¹¹⁸. A partícula divide-se entre as qualidades de corpúsculo e de onda, não tem mais localização específica no tempo e no espaço, enfim, demonstra a sua aleatoriedade. O átomo, porém, ao ser concebido como um sistema organizado formalizável pela matemática, evidencia que a desordem está mesmo na partícula. MORIN alerta que esta desordem não é a mesma trazida pelo

¹¹⁸ MORIN, E. *O Método I: a natureza da Natureza*. Portugal: Publicações Europa-América, 1997, p. 42.

segundo princípio, mas é uma “desordem constitucional, que faz necessariamente parte da physis, de todo ser físico. Faz parte – mas como – da ordem e da organização, não sendo nem ordem nem organização!”¹¹⁹. Neste sentido essa desordem não se destina à degradação de uma energia ou corpo, nem é apenas agitação calorífica, mas é constitutiva, geradora, genésica, criadora, necessária ao ato de existir. Se assim não fosse não teríamos o desenvolvimento da “organização do cosmos, dos átomos às moléculas, macromoléculas, células vivas, seres multicelulares, sociedades e até ao ser humano, que levanta esses problemas”¹²⁰.

As teorias da expansão do universo e do Big Bang trazem a necessidade de admitir um início e um fim para o universo. No entanto, uma pergunta vem: o que havia antes do começo?. Levando em consideração que a “cosmologia desde seu início inclinou-se para a racionalização”¹²¹ o que aconteceu foi que se buscou um ponto de partida através da racionalização. O que se encontrou foi uma aporia, a qual exige que o modo como entendemos deve ser questionado e, com isso, percebida a complexidade do problema. E foi isso que ocorreu com a concepção de universo. Não era possível que antes do início não houvesse nada. Assim surge a noção de catástrofe*, que vai além do pontual trazido pelo Big Bang: “é a origem explosiva ou não do nosso universo que faz parte de uma catástrofe e esta prossegue até hoje”¹²². Com esta noção é possível contemplar a idéia de acontecimento, incluir a desordem

¹¹⁹ MORIN, E. *O Método I: a natureza da Natureza*. Portugal: Publicações Europa-América, 1997, p.42.

¹²⁰ Ibid., p. 44.

¹²¹ Ibid., p. 46.

* Para MORIN, catástrofe deve ser entendido, além dos seus sentidos geofísicos e climáticos, como “mudança/ruptura de forma em condições duma singularidade irreduzível” (...) “não se identifica com um começo absoluto e deixa em aberto o mistério do desconhecido acósmico ou protocósmico”(MORIN, 1997, p. 47).

¹²² Ibid., p. 48.

com caráter genésico, ou seja, “compreender que a organização e a ordem do mundo se edificam no e pelo desequilíbrio e a instabilidade”¹²³.

MORIN afirma que a “aquisição irreversível da revolução de Hubble” (...) “foi, sobretudo, necessitar dum princípio complexo de explicação”¹²⁴. Portanto, se faz necessária a idéia de complementaridade entre ordem e desordem também na busca da compreensão da gênese do universo e nos fenômenos que o mantêm. E isso exige “muito mais do que uma revolução teórica. Trata-se de uma revolução dos princípios e do método. A questão da cosmogênese é, portanto, ao mesmo tempo, a questão-chave da gênese do método”¹²⁵.

Compreender a origem do universo através de um princípio complexo significa admitir que numa catástrofe uma nuvem de fótons dilata-se e numa inimaginável agitação térmica dá origem às partículas. Essa nuvem se desloca e fragmenta-se. Num movimento de diáspora acontece um movimento inverso de condensação, ao qual MORIN chama de retroação positiva, e aí se formam as estrelas produtoras dos diferentes elementos químicos, os quais formarão depois os planetas. Em tudo isso está a participação do calor que ora traz uma elevação fantástica da temperatura, ora um arrefecimento. E neste jogo de quente e frio, forma-se um universo constituído de sistemas solares dotados de uma organização elevada.

A partir disso MORIN aponta a presença da desordem no processo de formação do universo seja na forma de ruptura como a catástrofe ou na forma energética como o calor.

¹²³ MORIN, E. **O Método I: a natureza da Natureza**. Portugal: Publicações Europa-América, 1997, p. 47.

¹²⁴ Id.

¹²⁵ Ibid., p. 48.

“Assim, a desordem aparece-nos como parceira e componente de todos os processos cosmogénicos. Aparece-nos assim como uma noção muito rica: não existe uma desordem (como existia uma ordem) mas várias desordens: desigualdades, agitação, turbulência, encontro aleatório, ruptura, catástrofe, flutuação, instabilidade, desequilíbrio, difusão, dispersão, retroação positiva, runaway, explosão”¹²⁶.

A ordem também surge junto com a desordem, pois para que a nuvem se fragmentasse, as partículas se formassem e o universo surgisse, houve algumas imposições que orientaram a formação da matéria. Condições ou imposições estas que serviram para a formação deste nosso universo, pois se as mesmas fossem diferentes, nosso universo seria outro.

Para que a formação do universo continuasse acontecendo foi preciso que essas partículas iniciais sofressem interações, as quais são compreendidas por MORIN como “ações recíprocas que modificam o comportamento ou a natureza dos elementos, corpos, objetos ou fenômenos que estão presentes ou se influenciam”¹²⁷.

A interação é o caminho pelo qual se percebe a complementaridade entre ordem e desordem e a origem da organização.

MORIN destaca que “ordem, desordem e organização co-produziram-se simultânea e reciprocamente. Sob o efeito dos encontros aleatórios, as imposições originais produziram ordem organizacional, as interações produziram inter-relações organizacionais”¹²⁸, ou seja, da desordem das partículas e dos encontros aleatórios, com a atuação das condições e imposições iniciais, surgiu a organização.

Assim, foi-se caminhando para a formação de moléculas e depois de macromoléculas até que surgiu o jogo das possibilidades de vida.

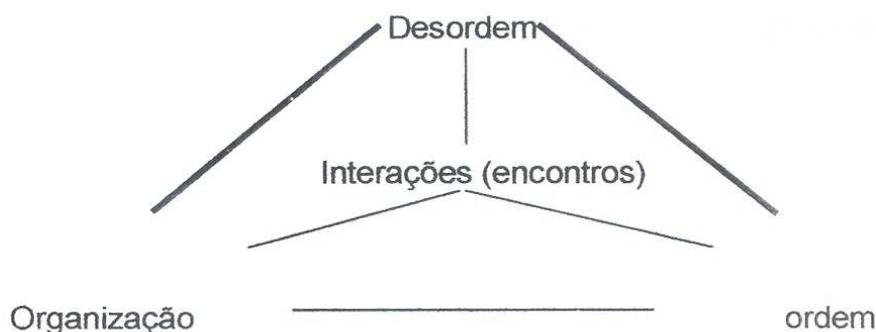
¹²⁶ MORIN, E. *O Método I: a natureza da Natureza*. Portugal: Publicações Europa-América, 1997, p. 52.

¹²⁷ *Ibid.*, p. 53.

¹²⁸ *Ibid.*, p. 55.

É o jogo das possibilidades de interações que vai tomando-se cada vez mais diversificado, complexo e organizador que possibilita “desenvolvimentos locais, insulares, de ordem e de organização, inseparáveis dos desenvolvimentos da diversidade”¹²⁹.

No Método I (1997), MORIN descreve a complexidade existente na origem do cosmo ou cosmogênese. Essa descrição se dá com base na relação existente no anel tetralógico:



Neste anel percebe-se que nenhum dos termos pode existir sozinho. Significa que não há ordem sem desordem e que as interações são indispensáveis para esta relação, sendo que é através delas que surge a organização. “Quanto mais a ordem e a organização se desenvolvem, mais se tornam complexas, mais toleram, utilizam e até necessitam da desordem”¹³⁰.

MORIN observa a impossibilidade da Ciência Clássica de lidar com o caos original e com uma *physis* rica em um princípio imanente de organização, por causa do pensamento dissociativo que tem sua origem nos mitos gregos. Esquece-se que caos tem caráter genésico e que “é uma idéia anterior à distinção, à separação e à oposição; é uma idéia de indistinção, de confusão entre potência destruidora e potência criadora, entre ordem e desordem, entre desintegração e organização”¹³¹.

¹²⁹ MORIN, E. *O Método I: a natureza da Natureza*. Portugal: Publicações Europa-América, 1997, p. 57.

¹³⁰ *Ibid.*, p. 58.

¹³¹ *Ibid.*, p. 59.

Dessa forma MORIN alerta para a concepção de universo que se impõe a partir do momento em que nos aventuramos a ver o mundo com as lentes da complexidade. Este universo é “quente, de movimentos irreversíveis, de ordem misturada com desordem, de gasto, de desperdício e de desequilíbrio (...) é acêntrico, policêntrico.(...) é uma nuvem incerta (...) é arrastado pelo tempo; as galáxias são produtos, momentos num devir contraditório. Formam-se, titubeiam, fogem umas das outras, chocam-se e dispersam-se (...) está a todo o momento em gênese (...) abala os conceitos, transborda-os, fá-los estalar, obriga os termos mais contraditórios a associarem-se, sem perderem as suas contradições, numa unidade mística”¹³². O Universo não tem apenas um centro, gerador de tudo, mas sim vários centros geradores de tudo aquilo que o mantém em seu existir, todos eles em constante interdependência.

A nova concepção de universo não oferece uma posição privilegiada para sua observação, mas sim a incerteza do que virá. Dessa forma temos a grande oportunidade de aprender a conviver e a tratar do conhecimento com a incerteza. Temos que trabalhar com as diversas faces que a busca do conhecimento nos oferece e na nos fecharmos para elas.

Assim, perceber o universo por um princípio de complexidade é a busca da inteligibilidade “na inter-relação, na interação e na interdependência das idéias da ordem, desordem e organização num anel tetralógico; não na disjunção entre as noções de caos, cosmo e physis, mas na sua confrontação”¹³³.

Essa visão de mundo não se fecha sobre si mesma, mas nos lança para “muito mais longe que a mudança da imagem do mundo”.(...) mudança no mundo

¹³² MÓRIN, E. **O Método I: a natureza da Natureza**. Portugal: Publicações Europa-América, 1997 p. 63.

¹³³ Ibid., p. 67.

dos nossos conceitos e pôr em questão os conceitos-chaves com que pensamos e aprisionamos o mundo”¹³⁴.

MORIN sintetiza a importância e o nível de alcance da concepção de universo dizendo:

Assim, em torno do anel tetralógico, dispõe-se uma constelação policêntrica de noções em interdependência. Esta constelação conceptual não tem só valor geral. Marca com a sua presença, todo o fenómeno, toda a realidade que será estudada. Constitui o primeiro fundamento de complexidade da natureza da natureza. Mas haveria, neste princípio de complexidade, uma grande carência se lhe faltasse a presença daquele que surgiu com a incerteza cósmica: o observador/conceptor¹³⁵.

MORIN (1997) adverte que, na verdade, as descobertas importantes a respeito do universo levaram a perceber o cosmos como universo com trações constantes e regulares, ou seja, algo físico, mas também acontecimento, ou seja, com aleatoriedade, singularidades, imprevistos, incertezas. O Universo é então um acontecimento há bilhões de anos. Assim, o mundo adquire natureza singular e evolutiva no sentido que o mesmo se constitui de uma sucessão de acontecimentos, desde o seu aparecimento até hoje. Sua existência foi e será marcada por metamorfoses, associações, entrechoques, explosões, encontros e rupturas.

1.9.2 Conhecimento

A concepção de conhecimento advinda da visão clássica de mundo está baseada na absolutização da verdade com relação a um determinado objeto ou fenómeno. A legitimação do conhecimento tem como fonte primeira a capacidade de

¹³⁴ MORIN, E. *O Método I: a natureza da Natureza*. Portugal: Publicações Europa-América, 1997, p. 69.

¹³⁵ *Ibid*, p. 86.

verificação, a rigorosidade do uso do método e a fiabilidade dos dados obtidos. Portanto, o conhecimento produzido pela humanidade tinha um certo ar de falta de movimento, algo preciso e seguro.

No entanto, o século XX, como vimos anteriormente, traz a marca de muitas mudanças rápidas gerando a necessidade de revisão não somente de conceitos ligados aos aspectos culturais, mas também com relação ao conhecimento, à ciência e sua produção.

A condição em que vivemos hoje exige que se conceba o conhecimento como “uma aventura em espiral que tem um ponto de partida histórico, mas que não tem um fim, que deve, sem cessar, fazer círculos concêntricos, ou, melhor dizendo, que a descoberta de um princípio simples não tem fim; ela reconduz ao mesmo princípio simples que ela esclareceu em parte”¹³⁶.

Convém lembrar que todo conhecimento corre o risco de interferências ou perturbações (teoria da informação: ruídos ou perturbações aleatórias). Por isso, temos que ter como ponto de partida a idéia de que “o conhecimento não é um espelho das coisas ou do mundo externo. Todas as percepções são, ao mesmo tempo, traduções e reconstruções cerebrais com base em estímulos ou sinais captados e codificados pelos sentidos”¹³⁷. O que é percebido sofre uma tradução através da linguagem e do pensamento, a qual é interpretada. Não se pode ignorar que em todo esse processo há a interferência da subjetividade de quem observa, a qual se traduz em medos, emoções, paixões, entre outros. No entanto, percebe-se que eliminar a afetividade do ato de conhecer conduz à cegueira científica, o que já se comprovou que não é interessante. O conhecimento científico, mesmo sendo um

¹³⁶ MORIN, E.; MOIGNE J.L.L. **A inteligência da complexidade**. São Paulo: Peirópolis, 2000, p. 46.

¹³⁷ MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO 2000, p. 20.

poderoso meio de detecção dos erros e ilusões, não está imune aos mesmos e ainda, não dá conta, sozinho, de explicar todas as dimensões da realidade complexa.

A noção de conhecimento não pode se reduzir a uma única noção, mas deve transparecer os diversos modos ou níveis aos quais ele remete e é remetido, como informação, teoria, percepção,...

O conhecimento e o ato de conhecer dependem de uma competência, ou seja, de uma aptidão para produzir conhecimentos, de uma atividade cognitiva que se efetua a partir da competência, e de um saber que é o resultado do ato de conhecer. Para conhecer, o indivíduo precisa de um órgão competente (o cérebro), o qual faz parte desse mesmo indivíduo e se desenvolve dentro de uma cultura manifestada através de “uma linguagem, uma lógica, um capital de saberes, de critérios de verdade”¹³⁸. Portanto, o conhecimento está envolto nos diversos aspectos da vida humana; ele “é um fenômeno multidimensional, no sentido em que é, de maneira inseparável, ao mesmo tempo, físico, biológico, cerebral, mental, psicológico, cultural, social”¹³⁹.

Considerando o problema da disjunção entre Ciência e Filosofia, o qual, segundo MORIN, “operou uma cisão entre o espírito e o cérebro, relevando o primeiro da metafísica e o segundo das ciências naturais”¹⁴⁰ e ainda separou o conhecimento do homem e daquilo que o rodeia e faz parte de sua cultura em instâncias acadêmicas diferentes e que quase não se comunicam. No entanto, ignorou-se o espaço

¹³⁸MORIN, Edgar. *O Método III: o conhecimento do conhecimento*. Portugal: Publicação Euro-América, 1996, p. 15.

¹³⁹ Id.

¹⁴⁰ Ibid., p. 16.

denominado noosfera onde o “conhecimento se organiza em sistemas de idéias (teorias, doutrinas), e que necessita de uma ciência nova: a noologia”¹⁴¹.

Levando em consideração a concepção de universo que vimos anteriormente, não podemos deixar de considerar que o ato de conhecer e construir o conhecimento humano está diretamente ligado à complementaridade entre ordem e desordem. Não significa que deve ser uma desordem, mas que é preciso incluir a possibilidade da mesma na forma de buscar o conhecimento da realidade. MORIN, alerta que “o conhecimento deve ao mesmo tempo detectar a ordem (as leis e determinação) e a desordem, e reconhecer as relações entre ordem e desordem”¹⁴².

Além disso, os princípios do pensamento complexo nos encaminham para a construção constante do caminho de produção do conhecimento, ou seja, o método.

MORIN esclarece que não traz o método e nem parte à procura dele, mas sim que se recusa à simplificação. Continua dizendo que a palavra método significava caminho, mas que na complexidade “temos que aceitar caminhar sem caminho, fazer o caminho no caminhar (...) O método só pode formar-se durante a investigação; só pode desprender-se e formular-se depois, no momento em que o termo se torna um novo ponto de partida, desta vez dotado de método”¹⁴³. O pensamento complexo não pretende ser um sistema universal de inteligibilidade, pois se diz dialógico, aberto e, admite a incerteza, usando como base a noção de sistema para que seja compreendida a organização.

MORIN trata o método como algo que nos dá sustento para reunir o que está separado, que encara o incerto e que parte em busca das insuficiências lógicas, que

¹⁴¹ MORIN, Edgar. *O Método III: o conhecimento do conhecimento*. Portugal: Publicação Euro-América, 1996, p. 16.

¹⁴² MORIN, E.; MOIGNE J.L.L. *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Peirópolis, 2000, p. 52.

¹⁴³ MORIN, E. *O Método I: a natureza da Natureza*. Portugal: Publicações Europa-América, 1997, p.

comporta a consciência do inacabado de qualquer pensamento. Para MORIN¹⁴⁴ o método deve ser aquele:

- ✓ “que restitui, reconstitui ou recompõe os conjuntos/sistemas e unidades complexas;
- ✓ que possa reconhecer a ressurreição do cosmos, da natureza, da vida, do homem, que haviam sido desintegrados;
- ✓ que possa operar a reemergência dos seres, dos indivíduos lançados no lixo pela ciência clássica;
- ✓ que possa conduzir-nos a um necessário refundamento conceitual”.

MORIN (2000) destaca ainda que um método com tais características se faz necessário porque os problemas não são mais apenas locais ou específicos, mas cada vez mais se tornam globais. O nosso modo fragmentado de pensar não pode dar conta, sozinho, de um problema tão amplo.

Não significa negar o método da ciência clássica ou estabelecer entre eles uma relação maniqueísta, mas sim suscitar um “refundamento conceitual e conduzir ao pensamento complexo”. Assim, “o pensamento complexo deverá levar a marca da desordem e da desintegração, relativizar a ordem e a desordem, nuclear o conceito de organização, operar uma reorganização profunda dos princípios que comandam a inteligibilidade”¹⁴⁵.

MORIN relaciona as mudanças necessárias na educação com as reformas do método e do pensamento: “A reforma do método é inseparável de uma reforma do pensamento, ela própria inseparável de uma reforma do ensino”¹⁴⁶.

¹⁴⁴ MORIN, E.; MOIGNE J.L.L. *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Peirópolis, 2000, p. 135.

¹⁴⁵ *Ibid.*, p. 136.

¹⁴⁶ *Ibid.*, p. 137.

Assim, vemos que a concepção de conhecimento exigida pelo contexto atual não o sugere mais como um fim último, mas sim como meio de construção, não apenas de uma realidade mais justa, mas também de si próprio. O conhecimento também se auto-regula e se regenera através das múltiplas ações humanas a partir dele e sobre ele.

MORIN exorta: “O objetivo do conhecimento é abrir e não fechar o diálogo com o universo” (...) O conhecimento complexo permite avançar no mundo concreto e real dos fenômenos”¹⁴⁷.

O ser humano é o sujeito cognoscente, cuja concepção de si próprio influi na forma de busca do conhecimento, portanto é necessário questionar e ter claro tal concepção.

1.9.3 Ser Humano – Sujeito

A noção de sujeito é controvertida: mostra-se evidente quando nos referimos a uma primeira pessoa do singular, e mostra-se não evidente quando remete à reflexão como em Descartes – “se duvido, não posso duvidar que duvido, portanto penso, ou seja, sou eu quem pensa”¹⁴⁸.

Na cultura ocidental o sujeito está evidente apenas quando se trata do que é subjetivo, sendo aí fonte de toda verdade, mas quando se trata do mundo dos objetos, o sujeito se dissolve, pois a subjetividade é vista como fonte de erros. Por isso, a ciência clássica exclui o observador de sua observação.

MORIN propõe uma definição biológica para sujeito, a qual exige que algumas noções sejam trazidas: autonomia, indivíduo.

¹⁴⁷ MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999, p. 191.

¹⁴⁸ MORIN, E. **A noção de sujeito**. In: SCHNITMAN, Dora F. (org). *Novos Paradigmas, cultura e subjetividade*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000, p. 45.

Autonomia: estreitamente ligada à dependência, a qual é estreitamente ligada à noção de auto-organização de Heinz Von Foerster: “Auto-organização significa obviamente autonomia, mas um sistema auto-organizador é um sistema que deve trabalhar para construir e reconstruir sua autonomia e que, portanto dilapida energia”¹⁴⁹. Portanto, depende do meio externo para adquirir energia (Segundo Princípio da Termodinâmica). A dependência, além de energética, é também informacional, pois o indivíduo necessita de informações do meio externo para organizar o seu comportamento. “Na autonomia há uma profunda dependência energética, informativa e organizativa a respeito do mundo exterior”¹⁵⁰. Entram aqui as noções de auto-eco-organização e de organização recursiva, as quais serão mais discutidas nos itens seguintes.

Indivíduo: há uma relação entre indivíduo e espécie, a qual gera um paradoxo entre eles, ou seja, há momentos em que se considera a espécie, portanto o indivíduo se dilui e há outros momentos em que o indivíduo é o mais importante. O que se percebe é que “um e outro se impõem de acordo com as condições da observação. Porém, esse paradoxo é menor para indivíduo e espécie na medida em que encaramos tal processo como recursivo, ou seja,

o indivíduo é, evidentemente um produto; é o produto, como ocorre com todos os seres sexuados, do encontro entre um espermatozóide e um óvulo, ou seja, um processo de reprodução. Mas esse produto é, ele mesmo, produtor no processo que concerne a sua progeneratura; somos produtos e produtores, num ciclo rotativo da vida. Desse modo, a sociedade é, sem dúvida, o produto de interações entre indivíduos. Essas interações, por sua vez, criam uma organização que tem qualidades próprias, em particular a linguagem e a cultura. E essas mesmas qualidades retroatuam sobre os indivíduos desde que vêm ao

¹⁴⁹ FOERSTER, H. Von. **On self-organizing systems and their environment**. In: SCHINITMAN, Dora F. (org.). *Novos paradigmas, cultura e subjetividade*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000, p. 46.

¹⁵⁰ MORIN, E. **A noção de sujeito**. In: SCHINITMAN, Dora F. (org.). *Novos Paradigmas, cultura e subjetividade*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000, p. 46.

mundo, dando-lhes linguagem, cultura, etc. Isso significa que os indivíduos produzem a sociedade, que produz os indivíduos¹⁵¹.

MORIN afirma que “o indivíduo é, pois, um objeto incerto”¹⁵². Ao mesmo tempo em que sem ele não há nada, também se eclipsa. De produtor a produto, de causa a efeito e vice-versa, a autonomia do indivíduo precisa ser compreendida de maneira relativa e complexa.

Para chegar à noção de sujeito é preciso chegar à noção de indivíduo-sujeito. Para isso é preciso compreender a organização viva, que implica no conceito de auto-eco-organização. Começando pelos processos de interação das substâncias que compõem o DNA e RNA e suas relações, as quais definem os processos de reorganização, reparação, ação.

Mesmo a organização viva mais simples é, ao mesmo tempo, um ser, uma máquina e um computador. É um ser computante, ou seja “um ser que se ocupa de signos, de índices, de dados” (...) “Através dos signos, índices e dados trata com seu mundo interno assim como com o exterior”¹⁵³. Dessa maneira coloca-se numa posição egocêntrica com relação ao seu mundo, ao mundo externo a fim de tratá-lo e a partir disso desenvolver suas ações. Este é um primeiro princípio de identidade de um ser. Através dele podemos diferenciar o eu que é a simples emergência do sujeito, o eu mesmo que é a objetivação do eu, portanto diferente e o si mesmo que se refere à entidade corporal.

Esse princípio de identidade complexo é que “possibilita todas as operações de tratamento objetivo das moléculas, das células, de um organismo policelular, das ações.

¹⁵¹ MORIN, E. **A noção de sujeito**. In: SCHNITMAN, Dora F. (org). *Novos Paradigmas, cultura e subjetividade*. Porto Alegre: Artes Médicas, p. 48

¹⁵² Id.

¹⁵³ Id.

Um tratamento objetivo, mas com finalidade subjetiva”¹⁵⁴. Esse princípio permite a auto-referência, a qual pede a auto-exo-referência, ou seja, para que eu possa falar de mim, eu preciso da referência do mundo externo. Cabe aqui a diferenciação valorativa do si e do não-si. Através disso o organismo aceita o que lhe é próprio e rechaça o que não lhe é próprio. Tudo isso se dá em torno do princípio do “*computo*”.

No entanto, há um segundo princípio de identidade, através do qual, apesar das inúmeras transformações pelas quais o ser humano passa, ele se reconhece e tem a ilusão de que ainda é o mesmo, ou seja, que não sofreu mudanças ou que é constante em suas atitudes ignorando as múltiplas personalidades que apresenta durante a vida ou até mesmo num único dia. Quem faz isso é o eu, ou seja, o eu realiza a unidade.

Falando especialmente do sujeito humano aqui se fazem necessários dois princípios: o da exclusão e o da inclusão.

O princípio da exclusão: “qualquer um pode dizer eu, mas ninguém pode dizê-lo por mim”¹⁵⁵. Tal princípio está extremamente ligado ao princípio da inclusão “que faz com que possamos integrar em nossa objetividade outros diferentes de nós” (...), ou seja, “integramos nossa subjetividade pessoal numa subjetividade mais coletiva: nós”¹⁵⁶.

Há um terceiro princípio na organização viva: a intercomunicação, através do qual ocorrem trocas de substâncias ou então de ajuda a fim de garantir a sobrevivência. No ser humano estabelece-se o paradoxo da alta comunicabilidade e da incomunicabilidade. Porém, o ser humano pode comunicar a sua incomunicabilidade e é isso que faz da comunicação algo complexo.

¹⁵⁴ MORIN, E. **A noção de sujeito**. In: SCHNITMAN, Dora F. (org). *Novos Paradigmas, cultura e subjetividade*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000, p. 49.

¹⁵⁵ *Ibid.*, p.50.

¹⁵⁶ *Ibid.*, p. 51.

A partir daqui já se pode iniciar uma síntese da noção de sujeito para MORIN. Sujeito é uma qualidade própria e fundamental do ser vivo, que não se reduz à singularidade morfológica ou psicológica. O sujeito tem um caráter existencial, traz a fragilidade e a incerteza da existência entre o nascimento e a morte. Vive num universo onde existe a incerteza, o acaso, o perigo...

No caso do ser humano há muito mais devido ao nosso sistema cerebral, pois forma tanto o conhecimento quanto o comportamento, enlaçando a ambos. Porém, o nível de subjetividade desse sujeito é diferente, pois a afetividade se desenvolve simultaneamente ao sistema cerebral, sem interferências.

Outro aspecto próprio do sujeito humano está ligado à linguagem e à cultura. O sujeito-indivíduo toma consciência de si mesmo objetivando-se através da linguagem. É pela auto-referência e pela reflexividade que se toma consciência de ser consciente e da consciência de si mesmo. Nesse nível de subjetividade brota a liberdade que pressupõe duas condições: em primeiro lugar, a condição interna que se refere à capacidade cerebral, mental, intelectual; em segundo lugar, as condições externas. Juntas, essas condições organizam os diferentes graus de liberdade que o sujeito humano pode experimentar.

Há ainda em nossa subjetividade humana um lugar habitado pelas noções de alma, espírito... o qual traz em si uma idéia de complementaridade no outro, ou seja, minha alma só se completa no outro e com a do outro, assim como minha alma completa a do outro. Esses níveis de subjetividade só são possíveis porque há um nível prévio, biológico, do conceito de sujeito.

Retomando Descartes, MORIN faz a seguinte análise:

Dito de outro modo, quando Descartes disse: cogito ergo sum, 'penso, logo sou', em realidade fez a operação implícita seguinte: 'eu penso', é uma asserção que quer dizer 'eu

penso que eu penso'. Nesse 'eu penso que penso', o eu se objetiva a um mim mesmo implícito, 'eu me penso', 'eu penso a mim mesmo pensando'. Por isso, Descartes fez, inconscientemente, a operação de computação elementar: 'eu sou eu mesmo'. Dito de outra maneira, fazendo a operação 'eu sou eu mesmo', descobre que este eu mesmo pensante é um sujeito.¹⁵⁷

Nosso *cogito* visto como consciência do sujeito necessita do *computo* que os milhões de células do nosso cérebro fazem emergir de suas interações organizadoras. O conhecimento nos põe diante da subjetividade e da consciência, a qual requer ao mesmo tempo um cérebro altamente desenvolvido e uma linguagem e uma cultura.

A vida dá origem ao *computo*, no entanto ela mesma surge de algo que não é vivente, mas que depende da organização físico-química que permite a emergência dos caracteres viventes, os quais possibilitam a computação na primeira pessoa.

O eu não é puro, ele depende dos outros e do meio externo; portanto, quando o eu fala, emerge ao mesmo tempo a fala do nós e do que está escondido e, ainda, o que ele fala. Nesse momento o eu parece sumir.

Ao discutir a necessidade de se ampliar ou reconstruir a concepção de universo no livro *Método I*, MORIN (1997) dedica uma reflexão especial a respeito do que se possa entender por sujeito dentro desse conceito.

Ao se falar em conhecimento pressupõe-se um sujeito cognoscente o qual, segundo MORIN (1997), é limitado pelo cérebro humano e possui um suporte lógico, lingüístico e informacional advindos de uma cultura e de uma sociedade. Na ciência clássica o observador está colocado de maneira externa ao fenômeno, ocupando um lugar privilegiado (Sírío), de tal forma que possa observá-lo sem nele interferir e

¹⁵⁷ MORIN, E. **A noção de sujeito**. In: SCHNITMAN, Dora F. (org). *Novos Paradigmas, cultura e subjetividade*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000, p. 54.

podendo então estar conhecendo o passado, o presente e o futuro do mesmo. A ordem eliminando a incerteza.

No entanto, a desordem irrompe com o segundo princípio da termodinâmica e traz consigo a incerteza, ou melhor “o problema dos limites do entendimento do observador/conceptor e, talvez do próprio entendimento humano”¹⁵⁸. “A incerteza tende para fazer com que o incerto se volte para si próprio e se interrogue”.

A perda de Sírio agrava a incerteza, e a partir daqui “a ausência dum ponto de vista objetivo faz surgir a presença dum ponto de vista subjetivo em toda a visão de mundo”¹⁵⁹. Daí a necessidade de nos questionarmos a respeito do que realmente somos neste mundo e quem é esse observador. Para MORIN, além de uma delicada combinação de átomos e de habermos um minúsculo planeta periférico, temos que considerar que

somos seres organizados biologicamente, dispendo de um aparelho cerebral muito útil para considerar o nosso meio local, mas que só muito dificilmente pode conceber o infinitamente pequeno subatômico e o infinitamente grande macrocósmico. Somos seres culturais e sociais, desenvolvemos uma atividade de conhecimento chamada ciência, e são os desenvolvimentos (progresso e crises ao mesmo tempo) desta ciência que hoje nos levam a mudar de universo, mas também, talvez, mudar de ciência.¹⁶⁰

A partir disso, o problema do sujeito é a subjetividade no sentido de “interrogação fundamental de si sobre si, sobre a realidade e a verdade”¹⁶¹ da qual surgem as determinações bioantropológicas e socioculturais do conhecimento.

¹⁵⁸MORIN, E. *O Método I: a natureza da Natureza*. Portugal: Publicações Europa-América, 1997, p. 87.

¹⁵⁹Ibid. p. 88.

¹⁶⁰Id.

¹⁶¹Id.

1.9.4 Ecossistema

Compreender o universo nos encaminha para a busca da compreensão do ambiente em que o indivíduo ou sujeito se insere. Isso exige que se olhe de forma mais apurada as relações que se estabelecem para o funcionamento do planeta Terra. Tentando perceber a importância de se ter clareza sobre o meio em que se vive, parece importante que seja destacada a noção de ecologia e mais ainda, de ecossistema.

Segundo MORIN, a noção de ecologia surge em 1866 e abre um “novo campo nas ciências biológicas: o das relações entre os seres vivos e os meios onde vivem”¹⁶². Tais estudos permitem perceber que não há apenas ordem e nem apenas desordem no meio ambiente, mas que é preciso compreender todas as relações ali existentes, a partir de uma base complexa de pensamento.

Pode-se iniciar pensando na contribuição da emergência do conceito de ecossistema. Segundo MORIN (1999, p. 21),

a emergência do conceito de ecossistema (Tansley, 1935) constitui uma tomada de consciência fundamental: as interações entre seres vivos, conjugando-se com as imposições e as possibilidades fornecidas pelo biótipo físico (e retroagindo sobre este), organizam precisamente o ambiente como sistema”. Isso muda a concepção de ambiente, o qual deixa de ter conotação territorial e passa a ter conotação organizativa, pois “comporta a ordem geofísica e a desordem da selva.”¹⁶³

A Ecologia, então, assume um caráter mais complexo e fica sendo “a ciência das interações combinatórias/organizadoras entre cada um e todos os constituintes físicos e vivos do ecossistema”¹⁶⁴.

¹⁶² MORIN, Edgar. *O Método II: a vida da vida*. Portugal: Publicações Euro-América, 1999, p. 21.

¹⁶³ Id.

¹⁶⁴ Id.

Podemos dizer, então, que para compreender ecologia não podemos abrir mão dos princípios de organização resultantes da relação ordem/desordem que encontramos na concepção de Universo. Tais princípios devem ultrapassar os princípios organizativos físicos para chegar à eco-organização, ou seja, considerar que o caráter vivo de um sistema retroage sobre o caráter físico do mesmo e que isso é indispensável para a constituição, desenvolvimento e manutenção da diversidade biológica.

A concepção de ambiente, dessa forma, ultrapassa a linearidade e o determinismo e se encaminha para a *unitas multiplex*, ou seja, unidade complexa.

Numa unidade complexa encontramos em relações de antagonismo e complementaridade, a ordem e a desordem. Dessa relação complexa surge a emergência de qualidades imperceptíveis, quando se consideram as partes de forma isolada. Também ocorrerão supressões de qualidades até então perceptíveis, mas que não podem se integrar. É interessante destacar que a eco-organização se faz presente e indispensável pelos conflitos e concorrências, os quais são atos egocêntricos entre os seres vivos ou entre os elementos físicos do ambiente. Mas, também encontramos relações de associações solidárias, como o mutualismo e a simbiose, pelas quais, juntamente com as relações de desordem, MORIN busca compreender mais amplamente a relação de antagonismo e complementaridade indispensável para o entendimento do que ele chama de eco-máquina, ou seja, um sistema organizado que comporta, sofre e desenvolve ordem/desordem e se caracteriza pela presença do elemento vivo e que se auto-regenera pelas diversas relações de caráter organizativo, como as simbioses, e pelas relações de caráter desorganizativo, como a predação e as doenças.

A compreensão de ecossistema se faz mais acessível quando lançamos mão do princípio hologramático, no qual o todo é menor e maior que a soma das partes. Isto significa que as partes separadas possuem características particulares e que,

quando as partes estabelecem relações com as demais podem surgir novas características diferentes das iniciais. Esse é um movimento constante e que define a capacidade generativa e autoregeneradora dos sistemas vivos.

A ação do elemento humano deve receber um olhar especial, pois o ser humano pode realizar intencionalmente alterações significativas no ecossistema. Eis aqui um ponto que necessita especial atenção quando se trata de formação humana.

Podemos nos perguntar como se dá essa formação para que se constitua a consciência de si como um elemento formador e, portanto responsável pela manutenção de um ambiente saudável para todos sem perder a capacidade de ampliar a produção dos bens necessários à existência humana.

Uma das possibilidades de formação humana é a educação em todos os níveis escolares que possamos estabelecer. Para tanto é preciso que se tenha clareza a respeito do que se entende por educação, como ela se desenvolveu e como a teoria da complexidade pode contribuir na sua continuidade. A partir disso poderemos selecionar os elementos mais importantes para uma provável reforma do ensino, a qual não ocorrerá sem uma reforma do pensamento humano. Mas a reforma do pensamento só pode ocorrer com a reforma do ensino. É uma relação de interdependência imprescindível.

Tendo enfatizado os principais pontos da teoria da complexidade, bem como a sua necessidade para o contexto atual, se faz necessário desenvolver um estudo da educação com base no pensamento complexo.

2 A FORMAÇÃO DA “CABEÇA BEM-FEITA”: O DESAFIO DO ETERNO APRENDIZ

A educação pode ajudar a nos tornarmos melhores, senão mais felizes, e nos ensinar a assumir a parte prosaica e viver a parte poética de nossas vidas.

EDGAR MORIN

Não basta refletir apenas sobre a produção do conhecimento na modernidade* e no contexto atual. Há que se pensar na educação e nas influências daí decorrentes. A educação, durante todo o período da modernidade, moldou-se a ela. Tanto assim se deu que nosso sistema educacional e escolas estão por ela marcados, seja no ambiente físico das salas de aula e nos pátios das escolas, seja também na estrutura curricular que as dirige. Há uma ordem implícita, um princípio determinista, seja de comportamentos, seja de formas pedagógicas. Assim como a produção do conhecimento científico foi afetada pelos insistentes questionamentos à visão cartesiana, também a produção do conhecimento científico em educação o foi. Várias foram as tendências pedagógicas ao longo do século XX, como, por exemplo, a Escola Nova, a educação libertadora, o tecnicismo.

Ao direcionar tal reflexão para as práticas pedagógicas do professor e dos demais profissionais da educação, não se deve deixar de considerar as contribuições singulares da complexidade para o trabalho do professor que se preocupa com a produção do conhecimento científico. O direcionamento de tais contribuições se dá no âmbito da formação do professor, da sua prática e da sua produção de conhecimento científico.

* Modernidade está sendo entendida como o período em que, segundo Rouanet (1993), no Ocidente os processos de racionalização se aceleraram, se difundiram e se interpenetraram, reforçando-se mutuamente e provocando reações em cadeia, destruindo as bases da sociedade tradicional. Tais processos se deram na esfera econômica, política e cultural, o qual resultou na modernidade.

2.1 A EDUCAÇÃO NA COMPLEXIDADE

Os desafios trazidos pelos desenvolvimentos acelerados do século XX, a mudança de contexto e a possibilidade e necessidade de uma revisão dos princípios de inteligibilidade que devemos usar para a compreensão do real embutidos num novo paradigma que busca a evidência do complexo, nos convocam, enquanto educadores, a dedicar atenção especial ao ato de pensar a educação.

Após a elaboração de obras importantes sobre a Complexidade, destacando os quatro primeiros volumes de *O Método*, MORIN dedica-se a evidenciar as relações e retroações sobre a educação através de obras como "*A cabeça bem-feita*" (2000), "*Os sete saberes para a educação do futuro*" (2000), "*A religação dos saberes*"(2001). Além disso, temos muitas falas de MORIN em entrevistas e discursos proferidos em universidades, os quais têm sido publicados em obras como "*Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios*" (2002), recentemente organizado pelo grupo de estudos da Complexidade de Natal RN. Tais obras serviram de base para a elaboração do texto a seguir.

2.1.1 Problemas Detectados nos Sistemas Educacionais Atuais

Em sua obra "*A cabeça bem-feita*" (2000), MORIN usa a definição de educação e de ensino que servem de ponto de partida para a abertura de seu trabalho, os quais transcrevemos a seguir:

"Educação: utilização de meios que permitem assegurar a formação e o desenvolvimento de um ser humano;"

“Ensino: “arte ou ação de transmitir os conhecimentos a um aluno, de modo que ele os compreenda e assimile”¹.

Fazendo as devidas observações quanto às insuficiências de cada um desses termos, MORIN define sua linha de pensamento sobre o que chama de “*ensino educativo*”², o qual quer fugir da conotação de moldagem e conformação, encorajando o autodidatismo e favorecendo o desenvolvimento da autonomia do espírito, considerando que aprender vai além da dimensão cognitiva.

“A missão desse ensino é transmitir não o mero saber, mas uma cultura que permita compreender nossa condição e nos ajude a viver, e que favoreça, ao mesmo tempo, um modo de pensar aberto e livre”³.

Para que a compreensão de educação defendida por MORIN torne-se mais clara, pois ela também é complexa e está embutida em todo o seu discurso, se faz necessário considerar alguns pontos a respeito da visão atual de educação sobre as quais MORIN tece críticas e observações importantes.

Inicialmente, convém revisitar o que MORIN considera como um dos problemas mais sérios dos sistemas educacionais conhecidos, sem deter-se somente no da França: é o da inteligência que só sabe conhecer através da separação, ou seja, o ensino baseado no “paradigma da disjunção”. Nessa forma de pensar, conforme apontamos no capítulo primeiro, a complexidade da realidade é fragmentada e as multidimensões resumem-se a unidimensões enxergadas uma a uma. Uma primeira consequência é a diminuição das possibilidades de compreensão e de reflexão, as quais dificultam a formação de uma visão mais ampla e de um julgamento corretivo, quando necessário.

¹ MORIN, E. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000. p.10-11.

² *Ibid.*, p. 11.

³ *Id.*

* Em diversos pontos de sua obra, como por exemplo em *A cabeça bem-feita* (2000), Morin utiliza desta expressão para se referir ao conjunto de noções que tratam o conhecimento e a realidade através da separação do todo em partes, do fracionamento de problemas, da unidimensionalização do que é multidimensional.

O pensamento simplificador orienta as formas de conhecer através da redução do complexo ao simples, da separação e da eliminação de tudo o que for portador de desordem e contradição. Tal forma de pensar atende muito bem aos especialistas, pois os mesmos podem desenvolver, com muito sucesso, dispositivos isolados como máquinas, por exemplo. O problema é que essa lógica não pode ser usada quando se trata de sociedades ou relações humanas pois o resultado é o tratamento de fenômenos vivos e sociais a partir de uma visão determinista, mecanicista, quantitativa, usando uma causalidade linear que desemboca na ocultação daquilo que é humano, ou seja, a afetividade, a subjetividade, a capacidade de livre criação. MORIN observa que a maneira de pensar desenvolvida pelo paradigma da disjunção é um dos maiores problemas que temos hoje a nível geral e mais especificamente, a nível educacional, pois o mesmo aborta “as possibilidades de um juízo crítico e também as oportunidades de um juízo corretor ou de uma visão a longo prazo” (...), e mais adiante ainda vemos conseqüências sobre o espaço e aqueles que produzem o conhecimento: “a inteligência cega se torna, assim, inconsciente e irresponsável, incapaz de encarar o contexto e complexo planetários”⁴.

Não se pode negar os benefícios trazidos pela forma de conhecer o mundo desenvolvida na modernidade: as vantagens da divisão de trabalho e o desenvolvimento tecnológico que hoje nos permite, além de comodidades pessoais e cotidianas, o acesso a muitas informações. Mas não podemos deixar de considerar e ressaltar o perigo existente quanto à cegueira e ignorância provocadas pela disjunção do conhecimento, principalmente no que se refere ao conhecimento do conhecimento.

⁴ MORIN, E. *Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios*. São Paulo: Cortez, 2002, p. 17.

MORIN (2000) alerta para o fato de que as escolas, da maneira como estão organizadas, ao invés de abrir o questionamento a respeito da forma de conhecer pela disjunção, vêm corroborar tal situação: isolando objetos de estudo, separando em disciplinas, decompondo problemas, eliminando tudo o que causa desordem e contradições para o nosso pensamento.

A educação do futuro e também do presente tem aí um grande desafio, pois agrava-se cada vez mais o problema da inadequação entre os saberes desunidos, fragmentados e os problemas cada vez mais “polidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais e planetários”⁵. Isto significa que com os conhecimentos que temos e, principalmente, com a forma como deles nos apropriamos e os tratamos, cada vez fica mais difícil dar conta de tratar ou resolver os problemas atuais, os quais, cada vez mais, tornam-se locais e globais ao mesmo tempo. O século XX, com o grande desenvolvimento tecnológico e com o desabrochar do processo de globalização, o qual não é recente, traz esses desafios que, se não forem devidamente tratados, conduzirão a humanidade a uma condição, no mínimo, desumana.

Outro problema detectado, por MORIN (2000), é o da expansão do saber que gera um acúmulo de informações, as quais, se não tiverem uma organização adequada, além de gerarem uma infinidade de linguagens específicas, só servirão para os trabalhos técnicos e especializados, contribuindo ainda mais para o pensamento disjuntivo.

Assim, diante da necessidade de repensar a educação e o ensino para o contexto atual e para o futuro, nos deparamos com o problema da impossibilidade

⁵ MORIN, E. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000, p. 13.

de ver o global e o complexo seja no mundo natural seja no mundo social, os quais formam o meio em que estamos inseridos, acompanhados de uma expansão quase que desregrada do saber. Se não bastasse, temos ainda outros desafios, nascidos desses anteriores: a separação entre as ciências ditas humanas e as naturais; o uso social da informação, do conhecimento e do pensamento e, por fim, a perda da noção de cidadania naquilo que lhe é mais profundo, a noção do outro e da nossa responsabilidade e solidariedade para como ele.

Com base nessa análise da situação educativa de hoje, MORIN (2000) nos conclama a uma reforma do pensamento que deve levar em conta as necessidades geradas pelo dinamismo do contexto atual.

2.1.2 A Reforma do Pensamento e do Ensino

Com base nos pontos acima elencados, MORIN traz o problema que deve ocupar posição fundamental no trato da educação em nossos dias: o pensamento simplificador ou da disjunção gerou a perda da capacidade de contextualizar os saberes e integrá-los.

Como decorrência da impossibilidade de ver o global e o complexo agregados à expansão desregrada do saber, temos outros três desafios que se manifestam de forma clara no cotidiano escolar ou não. São eles: o desafio cultural, que trata da impossibilidade de comunicação entre as ciências humanas e as ciências naturais; o desafio do uso social da informação, do conhecimento e do pensamento; o desafio cívico que nos remete à democracia cognitiva, ou seja, o acesso de todos ao conhecimento produzido.

Tratando-se do problema da falta de comunicação entre o que se chama de cultura humanista e cultura científica convém destacar que os prejuízos para ambas são enormes pois cada uma delas se fechou em si mesma e, assim, romperam com a possibilidade de ampliar a visão de mundo. Enquanto uma se dedica ao desenvolvimento de uma cultura geral através dos feitos da humanidade no passado, buscando refletir sobre o destino da humanidade, a outra valoriza o desenvolvimento tecnológico presente e as teorias desenvolvidas, sem se preocupar em associar a isso o debate sobre o seu próprio destino e o da humanidade.

No que se refere ao desafio sociológico, é importante pensar sobre a importância adquirida pela informação nos dias de hoje, pois ela é matéria prima para a construção do conhecimento. Junto a isso deve-se lembrar que esse conhecimento não está e nem deveria estar pronto e acabado necessitando, por isso, um constante revisitar. Entra aqui o pensamento como agente fundamental desse controle do conhecimento. Dessa forma o pensamento torna-se o “capital mais precioso para o indivíduo e para a sociedade”⁶.

Quanto ao desafio cívico, MORIN destaca o problema específico da falta de acesso ao conhecimento pela maioria da população, isto é, vários conhecimentos estão na posse dos técnicos e especialistas, os quais os dominam muito bem enquanto se trata de sua área de conhecimento. Quando, porém, há necessidade de detectar ou questionar as conseqüências desse conhecimento em outras dimensões da sociedade ou da vida humana acontece uma indubitável incompetência. O que é muito preocupante é que da forma como o cidadão está sendo formado, ele tem acesso ao conhecimento específico, porém lhe é negado o direito de desenvolver um ponto de vista globalizante. Dessa forma temos uma regressão da democracia,

⁶ MORIN, E. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000, p.18.

pois o processo técnico-científico torna-se cego, “coisa que escapa à consciência e à vontade dos próprios cientistas” (...) e assim, “enquanto o ‘expert’ perde a aptidão de conceber o global e o fundamental, o cidadão perde o direito ao conhecimento”⁷. Como conseqüência, MORIN (2000) destaca que o saber passa a ser vulgarizado pela mídia, ficando o cidadão exposto aos mecanismos de manipulação com relação à produção do conhecimento.

Diante dessa realidade, um tanto complexa, MORIN destaca a importância vital do desencadeamento de uma reforma que não pode acontecer apenas nas estruturas das instituições educativas, mas também deve acontecer na forma de pensar dentro dessas instituições. MORIN também adverte que ambas as reformas não podem ocorrer uma sem a outra, o que gera um paradoxo vital para se pensar e realizar qualquer transformação em educação.

Tal reforma deve ter como um de seus pontos fundamentais a articulação e organização dos conhecimentos de maneira a tornar possível a percepção e conhecimento dos problemas do mundo. “Entretanto, essa reforma é paradigmática e, não, programática: é a questão fundamental da educação, já que se refere à nossa aptidão para organizar o conhecimento”⁸.

A reforma proposta por MORIN consiste em *desenvolver em conjunto a reforma do pensamento e do ensino* sendo que a primeira, em linhas gerais, deve privilegiar o conhecimento do conhecimento, bem como a tarefa de tornar pertinente o conhecimento. A segunda deve privilegiar a formação de uma “cabeça bem-feita” que consiste no desenvolvimento da aptidão geral para colocar e tratar os problemas, a qual deve desenvolver-se através da religação dos saberes,

⁷ MORIN, E. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000, p. 19.

⁸ MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, p. 35.

desembocando na transdisciplinaridade*, visto que a interdisciplinaridade, tão comentada e buscada atualmente, tem se mostrado ainda insuficiente para tal missão. MORIN (2000) sugere que tal insuficiência encontra-se no fato de que ao mesmo tempo em que a interdisciplinaridade pode significar troca e cooperação, pode também significar reuniões de disciplinas na qual se busca apenas a afirmação de sua independência ou preponderância sobre as demais. Tal postura não favorece o desenvolvimento da atitude considerada fundamental para uma educação eficiente: a compreensão do todo e a religação dos saberes isolados.

Para efeito de compreensão mais rápida do assunto, vamos abordar de forma separada, mas sempre articulada, as reflexões necessárias a respeito do que MORIN considera indispensável para o desenvolvimento das referidas reformas.

Vamos dar continuidade tratando da reforma do pensamento para a qual MORIN não dispensa o conhecimento do conhecimento e a necessidade de tornar o conhecimento pertinente.

2.1.2.1.O conhecimento do conhecimento e a reforma do pensamento

Em primeiro lugar temos que revisitar a concepção de conhecimento sobre a qual já nos referimos no capítulo anterior. Isso não nos impede de trazer novamente os pontos mais importantes e que MORIN faz questão de destacar.

Muito se fala de conhecimento, mas nem sempre se diz o que ele significa. É preciso destacar que “é muito importante e necessário ensinar que todo

* o conceito de transdisciplinaridade será tratado de forma mais adequada na seqüência. Por enquanto, fica-se com a idéia de esquemas cognitivos que atravessam as disciplinas.

conhecimento é tradução e reconstrução⁹. É, na verdade, resultado de percepção através dos nossos órgãos dos sentidos, resultante de uma seqüência de transformações bioquímicas no nosso organismo, os quais sofrem uma tradução através da linguagem e do pensamento, que comporta também uma interpretação do observador-conceptor.

Nas várias obras diretamente relacionadas com a educação MORIN insiste no fato de que “a educação deve mostrar que não há conhecimento que não esteja, em algum grau, ameaçado pelo erro e pela ilusão¹⁰, bem como deve dedicar-se também “à identificação da origem de erros, ilusões e cegueiras”¹¹, evidenciando suas raízes e causas.

Entre essas raízes e causas MORIN destaca:

- a) a indispensável fantasia do imaginário que constitui a maior parte do funcionamento do nosso cérebro;
- b) a possibilidade de mentira que cada um de nós carrega dentro de si para se autojustificar e alimentar o egocentrismo que nos leva a projetar sobre o outro a causa de nossas falhas;
- c) a memória que conserva lembranças convenientes e renega aquelas que possam tornar-se evidência daquilo que não se quer perceber;
- d) a racionalidade que é, sem dúvida, a melhor proteção contra o erro e as ilusões, se constitui em perigosa fonte dos mesmos quando se transforma em racionalização, ou seja, quando a racionalidade se fecha em si mesma tendo a certeza de que é um sistema lógico perfeito, negando-se à

⁹ MORIN, E. *Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios*. São Paulo: Cortez, 2002, p.80

¹⁰ MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, p.19.

¹¹ *Ibid.*, p. 21.

contestação de argumentos, ignorando “os seres, a subjetividade, a afetividade e a vida”¹² e baseando-se na indução ou na dedução. A tendência é a eliminação do lado humano sob o pretexto de eliminar ao máximo a possibilidades de erros, porém isso não é plausível visto que o observador não se despe de suas qualidades humanas para observar e conceber a realidade. Diante disso torna-se evidente que a solução é reconhecer na educação do futuro um “princípio de incerteza racional: a racionalidade corre risco constante, caso não mantenha vigilante autocrítica quanto a cair na ilusão racionalizadora”¹³. Na verdade, é necessário conceber a verdadeira racionalidade, a qual é capaz de reconhecer e identificar suas insuficiências, pois “conhece os limites da lógica, do determinismo e do mecanicismo; sabe que a mente humana não poderia ser onisciente, que a realidade comporta mistérios”.¹⁴ Em outras palavras, a verdadeira racionalidade não é apenas teórica e nem apenas crítica, mas também autocrítica;

- e) as cegueiras paradigmáticas: a palavra paradigma é usada por MORIN no sentido de que “é um nível que determina a escolha da visão de mundo em função de um princípio lógico que une conceitos fundamentais”¹⁵. O paradigma então seleciona as idéias-mestras para a inteligibilidade, bem como as operações lógicas que norteiam as teorias e orientam os discursos e as características da verdade. “Assim, os indivíduos conhecem,

¹² MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, p. 23.

¹³ *Ibid.*, p. 24.

¹⁴ *Id.*

¹⁵ MORIN, E. *Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios*. São Paulo: Cortez, 2002, p. 81.

pensam e agem segundo paradigmas inscritos culturalmente neles”¹⁶. O paradigma é inconsciente, mas pelo fato de estar dando suporte para o pensamento, e assim, exercer sobre ele uma certa forma de controle, torna-se supraconsciente. MORIN adverte que é no paradigma que está o “problema-chave do jogo da verdade-erro”, pois o mesmo pode “ao mesmo tempo elucidar e cegar, revelar e ocultar”¹⁷. Portanto, quando se pensa a educação há a necessidade de se ter claro o paradigma sob o qual estamos desenvolvendo nossa análise;

- f) o “*imprinting*” cultural: MORIN destaca que “um conhecimento é marcado pelo que pode ser chamado ‘*imprinting*’ cultural”(…), o qual se manifesta desde a mais tenra idade, “através das injunções e proibições dos pais. Por intermédio da linguagem, a escola ensina uma certa quantidade de conhecimentos; isso explica que um certo número de idéias pareça evidente. As idéias rejeitadas são consideradas como tolas, estúpidas ou perigosas”¹⁸. É importantíssimo considerar a influência deste “*imprinting*” sobre o conhecimento, pois o mesmo é elemento preponderante sobre a visão de mundo e, sendo puramente cultural, não necessita de se fundar em uma experiência verdadeira. MORIN ainda chama a atenção para o fato de que em cada fase escolar temos o reforço desse “*imprinting*”, o qual é desenvolvimento de forma peculiar ao período em que se atravessa. Atualmente esse “*imprinting*” está sob a luz da visão de mundo da disjunção;

¹⁶ MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, p. 25.

¹⁷ *Ibid.*, p. 27.

¹⁸ *Ibid.*, p. 80.

g) o perigo da possessão pelas idéias: MORIN (2002) fala do perigo da possessão pelas idéias, ou seja, podemos ser dominados por elas através do nosso próprio convencimento a ponto de matar ou morrer por elas. Elas acabam se tornando mais do que instrumentos para o conhecimento da realidade. Esta é uma fonte de erros e ilusões no conhecimento, coisa que acontece com freqüência. No entanto, são as idéias que nos permitem perceber os perigos trazidos pela possessão pelas idéias, e, por isso, a educação deve dar condições para que consigamos manter nossas idéias em seu papel mediador e não se transformem em real.

2.1.2.2 O conhecimento pertinente e a reforma do pensamento

Para que se possa efetuar a reforma do pensamento e do ensino é preciso tornar o conhecimento pertinente através da evidência daquilo que está invisível: o contextual, o global, o multidimensional, o complexo.

A fragmentação do saber e sua disseminação pelos sistemas de ensino produzem a perda de capacidade de contextualizar os saberes, o que conduz ao enfraquecimento da percepção global e, conseqüentemente, da responsabilidade e também da solidariedade. A fragmentação do saber gera a incapacidade de organizar o saber disperso incentivando a “atrofia da disposição mental natural de contextualizar e de globalizar”¹⁹.

Segundo MORIN, a pertinência de um conhecimento não está na quantidade de informações, mas na sua organização. “O conhecimento pertinente não é fundado

¹⁹ MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, p. 43.

numa sofisticação, mas numa atitude que consiste em contextualizar o saber”²⁰. Tornar o conhecimento pertinente é “situar as informações num contexto global, e se possível, num contexto geográfico e histórico”²¹. As informações por si só são destituídas de sentido, no entanto, ao serem contextualizadas, elas adquirem sentido.

“Temos a necessidade de ensinar a pertinência, ou seja, um conhecimento simultaneamente analítico e sintético das partes religadas ao todo e do todo religado às partes”²². Dessa forma estaremos evidenciando o aspecto global dos fenômenos através das inter-retroações entre as partes e o todo, entre as partes entre si, entre as partes e as diversas dimensões e entre as próprias dimensões.

Dando exemplos de diversos contextos locais, MORIN evidencia que não se ensina o circuito de retroação entre as partes e o todo. Num primeiro momento pode-se imaginar que se trata de abolir o conhecimento das partes e privilegiar o todo, ou então de se trabalhar com a síntese ao invés da análise. Tal atitude seria tão prejudicial quanto a da disjunção. É preciso conjugar essas atitudes para poder encarar os desafios que a complexidade da realidade nos impõe.

Muito se tem falado na busca da interdisciplinaridade, no entanto ela tem se mostrado também insuficiente. Há consciência de que a transdisciplinaridade se apresenta como a alternativa mais lúcida, no entanto ela deverá ser o resultado da reforma do pensamento.

Na verdade, para que ocorra a reforma do pensamento

faz-se necessário substituir um pensamento que está separado por outro que está ligado. Esse reconhecimento exige que a causalidade unilinear e unidirecional seja substituída por uma causalidade circular e multirreferencial, que a rigidez da lógica clássica seja corrigida por uma dialógica capaz de conceber noções simultaneamente complementares e antagônicas,

²⁰ MORIN, E. *Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios*. São Paulo: Cortez, 2002, p.84.

²¹ Id.

²² Ibid., p. 35.

que o conhecimento da integração das partes ao todo seja completado pelo reconhecimento do todo no interior das partes.²³

A reforma do pensamento, ao privilegiar o conhecimento do conhecimento e, também, a pertinência do mesmo, possibilita o desenvolvimento da atitude geral para o tratamento dos problemas gerais e específicos, a qual exigirá o emprego total da inteligência. Neste ponto teremos o pensamento do contexto e o pensamento do complexo que, conseqüentemente, desembocarão no pensamento complexo.

Segundo MORIN, o pensamento do contexto

busca sempre a relação de inseparabilidade e as inter-retroações entre qualquer fenômeno e seu contexto e deste com o contexto planetário. O complexo requer um pensamento que capte relações, inter-relações, implicações mútuas, fenômenos multidimensionais, realidades que são simultaneamente solidárias e conflitivas, que respeite a diversidade, ao mesmo tempo que a unidade, um pensamento organizador que conceba a relação recíproca entre todas as partes.²⁴

A reforma abre possibilidade de recuperar a democracia cognitiva*, pois enquanto a complexidade de nosso tempo nos desarma para compreendê-lo, o pensamento complexo nos nutre intelectualmente, na medida em que nos possibilita ligar e solidarizar os conhecimentos separados. Essa religação, ao integrar o local e o específico, tem poderes de “prolongar-se numa ética de dependência e solidariedade entre os seres humanos”²⁵. Isto evidencia as conseqüências existenciais, éticas e cívicas da reforma do pensamento: a democracia cognitiva e a retomada do sentido de cidadania.

²³ MORIN, E. *Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios*. São Paulo: Cortez, 2002, p. 18.

²⁴ *Ibid.*, p.19.

* Morin entende por democracia cognitiva o acesso de todos ao conhecimento produzido cientificamente.

²⁵ *Ibid.*, p. 25.

Com as idéias discutidas até agora já é possível compor uma idéia do que se concebe por educação na complexidade.

2.1.3 A Concepção de Educação

Diante das idéias de reforma do pensamento, MORIN retoma a concepção de educação que defende apontando para as idéias que devem estar norteando o pensar sobre ela e sobre o ensino.

Uma *primeira idéia* é que a educação deve sempre estar destacando as grandes interrogações sobre a possibilidade de conhecer, ou seja, há que se ter uma incerteza racional capaz de oxigenar constantemente o conhecimento, pois, “a incerteza que mata o conhecimento simplista, é o desintoxicante do conhecimento complexo. De qualquer forma, o conhecimento permanece como uma aventura para a qual a educação deve fornecer o apoio indispensável”²⁶.

Uma *segunda idéia* é que a educação deve fomentar permanentemente o conhecimento do conhecimento, “que comporta a integração do conhecer em seu conhecer”²⁷.

Uma *terceira idéia* diretamente interdependente das duas primeiras é a da busca e elaboração de metapontos de vista, a partir dos quais se torna possível uma maior liberdade para o exercício da reflexividade, pois ampliam a possibilidade de garantir a “integração observador-conceptualizador na observação-concepção e a ecologização da observação-concepção no contexto mental e cultural que é seu”²⁸.

²⁶ MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, p. 31.

²⁷ Id.

²⁸ Id.

Na tentativa de articular algumas dessas idéias podemos dizer que na complexidade, a educação tem como finalidade principal a formação de pessoas capazes de buscar constantemente o conhecimento do conhecimento, ou seja, buscar sempre as origens desse conhecimento e considerar tudo o que está contribuindo para a sua formação desde os fatores do meio externo, controláveis e não-controláveis, bem como os fatores internos, produtos da mente humana. Poderíamos dizer que a educação tem o dever de gerar a necessidade de manter a lucidez, no sentido de não se deixar escravizar pelas idéias, tanto aquelas produzidas fora de nós quanto aquelas produzidas por nossa mente, e também no sentido de reconhecer as possibilidades de erros e ilusões na construção pessoal e coletiva do conhecimento e, assim, manter uma atitude de constante questionamento a respeito das incertezas nele presentes.

A educação, condizente com o contexto de hoje e capaz de qualificar a vida no futuro, deve ao mesmo tempo utilizar os conhecimentos existentes, superar as antinomias decorrentes do progresso nos conhecimentos especializados e identificar a falsa racionalidade.

Assim, podemos citar MORIN (2000, p. 39) quando diz que “A educação deve promover a *‘inteligência geral’* apta a referir-se ao complexo, ao contexto, de modo multidimensional e dentro da concepção global²⁹, favorecendo o desenvolvimento da

aptidão natural da mente em formular e resolver problemas essenciais e, de forma correlata, estimular o uso total da inteligência geral. Este uso total pede o livre exercício da curiosidade, a faculdade mais expandida e a mais viva durante a infância e a adolescência, que com frequência a instrução extingue e que, ao contrário, se trata de estimular ou, caso esteja adormecida, de despertar.

²⁹ MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, p. 39.

2.2 OS CONTEÚDOS, A REFORMA DO PENSAMENTO E A REFORMA DO ENSINO

MORIN, ao desenvolver os trabalhos que lhe foram solicitados a respeito da reforma do ensino na França e também pela UNESCO, traça alguns caminhos que podem servir de base para a reflexão sobre a formação do professor e suas necessárias remodelações.

Para melhor compreensão se faz necessário uma breve retomada na questão do método na complexidade para em seguida visualizar a proposta de estruturação do conhecimento historicamente acumulado em sua forma escolar.

2.2.1 Retomando a Idéia de Método na Complexidade

MORIN, em toda a sua obra, não se cansa de destacar que sua pesquisa não busca um princípio unitário, nem uma seqüência de passos que nos encaminhem para a obtenção de verdades seguras e certas. Pelo contrário, a complexidade exige o exercício da dúvida, não simplesmente pelo fato de duvidar, mas para manter a consciência das possibilidades de erro a que estamos submetidos. Assim, estaremos mais próximos de não cairmos na racionalização, a qual, segundo MORIN (2002), é a doença do intelecto.

Quando MORIN (2002) dirige seu discurso de forma mais específica para a educação, não se cansa de destacar a importância de se ter a consciência de que na complexidade “o método não se revela por uma evidência inicial, mas que deve elaborar-

se com esforço e risco. A missão deste método não é fornecer fórmulas programáticas de um pensamento 'são', mas convidar a pensar a si mesmo na complexidade"³⁰.

A partir dessa fala de MORIN podemos dizer que a formação do professor deve incluir o incentivo ao desenvolvimento da atitude de construir um caminho na medida em que o ato de conhecer se desenvolve. Isso não significa abandonar os princípios da lógica clássica e as formas de conhecer da Ciência Clássica, mas sim conservá-los e ultrapassá-los, incluindo a transgressão de fronteiras e a criação de outras possibilidades de explicar e de conhecer.

2.2.2 A Reforma do Ensino e a Reorganização dos Conteúdos

MORIN defende a reforma do pensamento e do ensino acontecendo de maneira conjunta. Para tanto ele propõe como eixo comum a articulação dos saberes.

MORIN festeja o fato de não estarmos partindo do zero e destaca os acontecimentos, ou como ele denomina, processos históricos que marcaram a irrupção da complexidade, assunto abordado com maiores detalhes no primeiro capítulo.

No entanto, para qualificar o raciocínio, é bom destacar os principais fatos para tomá-los como referenciais neste momento do texto.

O *primeiro deles* é a emergência de ciências polidisciplinares como a cosmologia, a Ecologia e as Ciências da Terra, as quais não tratam mais de objetos isolados, mas têm como objeto de estudo sistemas complexos como o Universo, a Terra, os ecossistemas e a biosfera. Junto a esses, MORIN coloca o estudo da Pré-História no sentido de que se "transformou num conhecimento multidimensional da hominização"³¹.

³⁰ MORIN, E. *Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios*. São Paulo: Cortez, 2002, p. 55

³¹ *Ibid.*, p. 31.

O *segundo ponto* é o fato de que houve um recuo das concepções reducionistas diante da própria irrupção da complexidade, isto é, as evidências trazidas pelo conhecimento da realidade dos átomos, do universo, do ecossistema e do ser vivo, trouxeram a necessidade de se repensar os princípios de inteligibilidade vigentes até então.

O *terceiro ponto* constata que o “progresso na tomada de consciência das realidades complexas ocorrido após o desmoronamento do dogma determinista requer um pensamento e um método capazes de religá-las”³².

Acrescentem-se aí os avanços a partir da circulação de idéias e esquemas cognitivos a partir de teorias que sustentam o funcionamento de máquinas artificiais e que deram base para teorias da informação e da auto-organização, as quais puderam ser transportadas para a Biologia e, assim, revitalizar o conceito de vida.

Ao observar diversos fatos históricos em que se percebem colaborações, associações, migrações de conceitos e esquemas cognitivos como na Biologia Molecular, no desenvolvimento de autômatos e inteligência artificial, MORIN destaca que a “história das ciências não se restringe à constituição e proliferação de disciplinas, mas abrange, ao mesmo tempo, a das rupturas entre as fronteiras disciplinares, da invasão de um problema de uma disciplina por outra, de circulação de conceitos, de formação de disciplinas híbridas que acabam tornando-se autônomas”³³, o que significa que a história das ciências se dá pela formação de complexos e que apesar da mesma ser marcada pela disciplinaridade, na verdade

³² MORIN, E. *Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios*. São Paulo: Cortez, 2002, p. 32.

³³ MORIN, E. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000, p. 107.

ela apresenta o que MORIN chama de inter-poli-transdisciplinaridade, ou seja, a conjunção das três modalidades de compreensão da organização do saber.

MORIN também faz questão de destacar o fato de que não se trata da abolição das disciplinas, pois elas são fecundas posto que “delimitam um domínio de competência sem o qual o conhecimento tornar-se-ia fluido e vago”³⁴ construindo um objeto específico de estudo. No entanto, serão ainda mais fecundas se puderem lançar um novo olhar sobre sua produção e não deixarem de evidenciar as relações solidárias de seus objetos de estudo com outros objetos e com o universo do qual fazem parte, ou seja, se não ocultarem a realidade global.

Nos estudos que marcaram a possibilidade de aproximação e articulação dos saberes e suas ciências percebe-se que “as rupturas de clausuras disciplinares, de superações ou transformações de disciplinas se produzem pela constituição de novos esquemas cognitivos, que Hanson denominava retrodução (...) essas superações e transformações podem efetivar-se pela invenção de hipóteses novas - o que Pierce chamava de abdução”³⁵. Essas duas operações são componentes indispensáveis na lógica desenvolvida pela Complexidade, conforme vimos no capítulo 1 do presente trabalho.

MORIN sintetiza o progresso da ciência da seguinte forma:

uma variedade de circunstâncias que fazem progredir as ciências ao quebrar o isolamento das ciências pela circulação de esquemas cognitivos, pelas sobreposições e interferências, pelas complexificações de disciplinas em campos policompetentes, pela emergência de novos esquemas cognitivos e novas hipóteses explicativas, assim como pela constituição de concepções organizativas que permitem articular domínios disciplinares num sistema teórico comum.³⁶

³⁴ MORIN, E. *Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios*. São Paulo: Cortez, 2002, p. 38.

³⁵ *Ibid.*, p. 44.

³⁶ *Ibid.*, p. 45.

Dessa forma, no final das contas é possível perceber que nenhuma ciência é exclusivamente humana ou física, mas todas apresentam dimensões físicas, biológicas, humanas e sociais. Podemos dizer que as ciências assim devem ser, pois tudo o que estudamos é bio-physis-antropo-social, isto é, tudo faz parte de sistemas, onde seus elementos se relacionam e retroagem uns sobre os outros, que se relacionam com outros sistemas formando sistemas maiores, sendo impossível desconsiderar as emergências, a necessidade da relação ordem/desordem/organização, as interdependências, retroações e, conseqüentemente, os esquemas de auto-organização e auto-manutenção neles existentes.

A reforma do pensamento e do ensino tem como ponto de início a auto-educação dos professores. A condição fundamental é o esclarecimento de que trabalhamos e pensamos com e na incerteza de um tempo que se orienta nas certezas locais. Talvez o problema maior seja a transformação dos princípios organizadores do conhecimento que se encontram arraigados no corpo docente através da formação que tiveram. Daí a ênfase que MORIN põe na construção da noção de transdisciplinaridade, assim como também na sua efetivação como prática pedagógica e orientadora do pensamento.

Enquanto a polidisciplinaridade (ou multidisciplinaridade) traz a idéia de associação de disciplinas em torno de um projeto ou objeto e a interdisciplinaridade se mostra como uma reunião de disciplinas onde cada um tenta reafirmar o seu domínio territorial e sua soberania, a transdisciplinaridade vem se mostrar como possibilidade de construção de esquemas cognitivos que atravessam as disciplinas e sobre elas agem de tal forma que as colocam em constante movimento.

A transdisciplinaridade dentro do paradigma da complexidade colabora de maneira única na promoção da transformação dos princípios de inteligibilidade com

que se vêm desenvolvendo o pensamento e a ciência até hoje, abrindo as fronteiras entre os diversos campos do conhecimento.

MORIN destaca que “são os complexos de *inter-multi-trans-disciplinaridade* que realizaram e desempenharam um fecundo papel na história das ciências; é preciso conservar as noções chaves que estão implicadas nisso, ou seja, cooperação; melhor, objeto comum; e, melhor ainda, projeto comum”³⁷.

MORIN ainda nos alerta sobre a necessidade de “ecologizar as disciplinas”³⁸, ou seja, ter claro a sua origem, os fatores que as levam a elaborar seus problemas e questionamentos, as condições culturais e sociais em que se desenvolvem, como elas se fecham podendo tornar-se inoperantes ou como podem se transformar. Na verdade, é preciso adotar o que MORIN chama de “*metadisciplinar*” no sentido que é preciso ir além da disciplina, mas também é preciso conservar o que ela já construiu, na tentativa de mantê-la aberta e ao mesmo tempo fechada, pois ela constitui também um sistema que pode auto-regular-se através das incursões e ações de seus elementos operadores que somos nós. Nessa análise, MORIN³⁹ retoma os dizeres de Pascal a respeito da necessidade de conhecer as partes e o todo considerando suas inúmeras relações e a impossibilidade de se conhecer as partes sem se conhecer o todo e vice-versa, ou seja, o princípio hologramático.

É dentro desse espírito que MORIN propõe a reforma do pensamento e também do ensino colocando em evidência os saberes que juntamente com o conhecimento do conhecimento e o conhecimento pertinente devem ser enfocados na educação: os sete saberes.

³⁷ **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000, p. 115.

³⁸ Id.

³⁹ Ibid., p. 116.

Aqui cabe a pergunta sobre o que deve ser privilegiado na educação e, mais especificamente, em cada nível. Em sua obra *A cabeça bem-feita* (2000), MORIN nos dá indicativos a respeito disso, dos quais buscamos destacar, nos parágrafos subseqüentes, as idéias por nós consideradas centrais.

O início deve dar-se pela interrogação de o que é e de quem é o ser humano, a vida e a sociedade. Depois disso pode-se ensinar o “aprender a conhecer”, ou seja, aprender a separar, unir, analisar e sintetizar, ao mesmo tempo. Em seguida, é possível ensinar a perceber os sistemas ao invés de coisas isoladas. A partir do estudo e percepção dos sistemas pode-se ensinar a perceber e ultrapassar a causalidade linear. Pretende-se a formação de uma consciência necessária para enfrentar a complexidade. Em paralelo, pode-se estar trabalhando o conhecimento do conhecimento, ou seja, as formas como ele se produz e também as possibilidades de erro e de ilusão aí possíveis e também a necessidade de consideração de todas as dimensões humanas na construção deste conhecimento. Há que lembrar-se das diversas formas de produção e abordagem da cultura em que a criança está imersa, seja pela TV, videogames, jogos eletrônicos em geral, os quais podem dar uma outra conotação de realidade que precisa ser pensada junto com o aluno para que ele vá construindo a consciência e a atitude de pensar sobre sua ação.

O nível seguinte é o da formação da cultura geral que se constitui no diálogo entre as diversas ciências, mais especificamente entre as culturas das humanidades e as científicas, buscando refletir sobre as conquistas humanas e seu futuro, sobre a História da humanidade, desenvolvendo um conhecimento “que apreenda as características multidimensionais ou complexas das realidades humanas”⁴⁰. Aqui

⁴⁰ MORIN, E. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2000, p. 78.

pode-se prever o papel significativo da Filosofia quanto ao reconhecimento da condição humana em suas diversas dimensões, quanto à produção do conhecimento científico e a sua influência na sociedade sob a forma de tecnociência e, também, a respeito da racionalidade e dos perigos da racionalização. A Literatura, como uma das formas mais abrangentes da expressão daquilo que é humano, deve ser muito explorada, bem como a poesia e o cinema, através dos quais se pode explorar as multiformas que se tem de industrialização e comercialização culturais dentro de cada época e suas características e o papel da mídia dentro disso tudo. Na verdade, MORIN alerta para o conhecimento mais profundo da cultura adolescente na qual o aluno está inserido e que antes de servir de barreira, como tem sido, deve servir de elemento de aproximação e reflexão.

A universidade, então, deve manter a missão que lhe é confiada há muito tempo: “a universidade conserva, memoriza, integra, ritualiza uma herança cultural de saberes, idéias, valores; regenera essa herança ao examiná-la, atualizá-la, transmití-la; gera saberes, idéias e valores que passam, então, a fazer parte da herança. Assim, ela é conservadora, regeneradora, geradora”⁴¹.

A ela, então, caberá desenvolver um ensino que promova circunstâncias para que essa missão possa ser cumprida.

É bem verdade que a disciplinarização iniciou-se na universidade e que a mesma, em épocas anteriores, soube muito bem reestruturar-se para atender às mudanças dos tempos. E novamente, hoje, é isso que dela se espera. Segundo MORIN, a universidade deve promover “uma reorganização geral para a instauração de faculdades, departamentos ou institutos destinados às ciências que já realizaram

⁴¹ MORIN, E. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000, p. 81.

uma união multidisciplinar em torno de um núcleo organizador sistêmico”⁴². Assim, poderíamos ter uma Faculdade do Cosmo, uma Faculdade da Terra, uma Faculdade do Conhecimento e Ciências Cognitivas, uma Faculdade do Humano, uma Faculdade plena e completa para a história nacional e mundial, uma Faculdade dos problemas globalizados e a preservação da Faculdade das Letras à qual devem estar incorporadas a literatura, as artes e o cinema.

Com certeza, essa reforma não deve ocorrer repentinamente, pois, certamente, não seria duradoura e consistente. Na verdade, ela deve ir sendo instalada à medida que os pequenos espaços hoje já reservados aos estudos transdisciplinares, em algumas poucas universidades, sejam ampliados.

A reforma mais específica da universidade deve ser abordada no item seguinte visto que o mesmo tratará da formação de professores, uma das tarefas específicas da universidade nos dias de hoje.

Junto com essa distribuição, MORIN indica algumas coisas que deverão ser privilegiadas na educação do futuro. São elas: a condição humana, a aprendizagem cidadã, o enfrentamento das incertezas, a compreensão humana, a identidade terrena, sobre as quais serão tecidos comentários a seguir.

2.3 A FORMAÇÃO DA CABEÇA BEM-FEITA

O desafio de pensar a educação não nos remete apenas às prováveis mudanças metodológicas a que deveremos submeter nossa prática docente mas vai além delas. Exige uma postura diferenciada diante do conhecimento, da pessoa

⁴² MORIN, E. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000., p.83.

humana, do ambiente e do universo. Na verdade, trata-se da formação da consciência de si mesmo e da sua pertença a um sistema constituído de outros sistemas menores, os quais estabelecem relações de interdependência e de outras ordens, fato que garante a formação e auto-regeneração de si próprio e do sistema maior.

Neste momento da pesquisa estaremos discutindo os saberes que MORIN aponta como necessários para uma escola formadora de “cabeças bem-feitas” e, conseqüentemente, os pontos que devemos submeter à reflexão e à avaliação no processo de formação do professor. Tais saberes estão diretamente articulados com as noções que enfatizamos no primeiro capítulo: Universo, Sujeito, Ecossistema e Conhecimento.

Num primeiro momento vamos tomar em discussão os saberes necessários para a formação da cabeça bem-feita, segundo MORIN.

A formação de uma cabeça bem-feita exige que seja ensinada a condição humana, a partir da noção de sujeito e de Universo. Ensinar a aprendizagem cidadã a partir da noção de Universo, Ecossistema e da noção de sujeito. Ensinar o enfrentamento das incertezas a partir do conhecimento do conhecimento. Ensinar a compreensão humana a partir da noção de sujeito. Ensinar a identidade terrena a partir da noção de Universo e de Ecossistema.

Como MORIN adverte, a reforma do ensino e a reforma do pensamento devem ocorrer juntas e de forma interdependente. O professor, portanto, tem papel fundamental e é o alicerce dessas reformas, pois, na medida em que se põe em busca da reforma do seu pensamento, também estará promovendo reformas no seu modo de ensino e fazendo proliferar ao seu redor o germem da reflexividade. E como formar um professor capaz de estar constantemente em busca de uma auto-reforma?

A partir das concepções até aqui abordadas, da realidade complexa e da concepção de educação via complexidade, será possível apontar algumas das características do professor capaz de enfrentar a complexidade da realidade, independente do seu nível de atuação.

Diante disso será possível indicar pontos merecedores de atenção especial com os quais devem se preocupar as pessoas e as instituições que se dedicam à formação de professores que tenham a cabeça bem-feita.

2.3.1. Os Saberes para um Eterno Aprendiz

2.3.1.1. Ensinar a condição humana

A partir da concepção de Universo e de Sujeito a educação tem a possibilidade de contextualizar aquilo que estuda, ou seja, os fenômenos naturais e sociais, levantando questionamentos e encorajando respostas a respeito da natureza humana, do passado do ser humano e do local que o abriga e do futuro que o espera, ou como diz MORIN, responder a perguntas que nos possibilitem conhecer nossa situação no universo, “nossa identidade de ser humano”⁴³: Quem somos? De onde viemos? Para onde vamos? De fato, os conhecimentos fragmentados, resultado do pensamento disjuntivo, não possibilitam conceber a unidade complexa do ser humano e do ambiente em que ele se insere. Pelo contrário, alimentam a idéia de que o lado humano está separado do lado físico-biológico.

Partindo do que já observamos a respeito do paradigma disjuntivo podemos dizer que a educação de hoje deve se ocupar em primeiro lugar do remembramento

⁴³ MORIN, E. *Educação e Complexidade: os sete saberes e outros ensaios*. São Paulo: Cortez, 2002, p. 86.

dos conhecimentos das ciências naturais entre si e com os conhecimentos das ciências ditas humanas, bem como incluir as contribuições da literatura, da poesia, da arte. Isso se faz necessário para que se possa colocar em evidência a condição humana do mundo, a multidimensionalidade e complexidade humana.

Tendo claras as concepções de Universo, de ecossistema e de ser humano-sujeito, a partir da Teoria da Complexidade, torna-se possível evidenciar a condição cósmica, a condição física, a condição terrestre e a condição humana, as quais são necessárias para a compreensão do enraizamento e desenraizamento do ser humano.

MORIN destaca que temos um “duplo enraizamento nos cosmos físico e na esfera viva e, ao mesmo tempo, nosso desenraizamento propriamente humano. Estamos simultaneamente dentro e fora da natureza”⁴⁴. Na verdade estamos diante de uma relação dialógica que orienta nossa trajetória humana em um pequeno planeta situado num dos milhares de sistemas solares que constituem uma das muitas galáxias constituintes do Universo.

Aceitar nossa condição cósmica significa admitir que os átomos que nos constituem tiveram origem em um sol anterior. Tais átomos formaram moléculas e delas vieram as macromoléculas que se associaram e metamorfosearam-se dando origem à auto-organização viva, da qual somos apenas um dos ramos.

A manutenção da vida depende do sol, portanto é produto da “transformação de uma torrente fotônica resultante de resplandecentes turbilhões solares”⁴⁵. São os fenômenos físicos e químicos que possibilitaram o surgimento e a manutenção da vida. O ambiente físico é constituído e mantido por tais fenômenos cuja origem também se localiza na diáspora cósmica da formação do universo. Não passamos

⁴⁴ MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, p. 48.

⁴⁵ *Ibid.*, p. 49.

de “algumas migalhas da existência solar, um diminuto broto da existência terrena”⁴⁶. Eis aí nossa *condição física*.

Habitamos a Terra, que é fruto de uma agregação cósmica resultante da explosão de um sol anterior, no qual emergiu a organização viva. Assim, a Terra autoproduziu-se e auto-organizou-se na presença e dependência do Sol, tornando-se um complexo biofísico a partir do desenvolvimento da biosfera. Então, somos ao mesmo tempo cósmicos e terrestres, pois dependemos da biosfera que depende do Sol. Eis aí nossa *condição terrestre*.

O conceito de homem exige que se perceba o seu duplo princípio biofísico e psico-sócio-cultural, os quais se remetem um ao outro. A auto-organização viva denominada ser humano passou por um processo de hominização do qual somos hoje produto. Tal processo se deu desde a bipedização até a complexificação social com o aparecimento da linguagem e da cultura. Então, somos do cosmos, mas devido à nossa humanidade, nossa mente, nossa cultura e nossa consciência, nos tornamos estranhos ao cosmos que, ao mesmo tempo, nos parece tão familiar. Trazemos em nós toda a humanidade, a vida, o cosmos e seu mistério, como se fosse um holograma, no entanto, como destaca MORIN “desenvolvemo-nos além do mundo físico e vivo. É neste ‘além’ que tem lugar a plenitude humana”⁴⁷. Portanto, para compreender os seres humanos é preciso mais do que as ciências cosmológicas, a física, a química, a biologia. Eis aí nossa *condição humana*.

MORIN (2002) destaca que por meio do remembramento dos conhecimentos trazidos pela Cosmologia, pelas Ciências da Terra e pela Biologia é possível nos

⁴⁶ MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, p. 51.

⁴⁷ Id.,

“situar no Universo”⁴⁸, ou seja, podemos compreender o que foi necessário para o surgimento da vida e do quanto é aleatório o surgimento do ser humano e o seu desenvolvimento até a formação da sociedade.

MORIN justifica a importância de tal lembramento: “Trazemos, dentro de nós, o mundo físico, o mundo químico, o mundo vivo, e, ao mesmo tempo, deles estamos separados por nosso pensamento, nossa consciência e nossa cultura. Assim, Cosmologia, ciências da Terra, Biologia, Ecologia permitem situar a dupla condição humana: natural e metanatural”⁴⁹.

Ensinar a condição humana implica em conhecer melhor o caráter humano do ser humano, ou seja, a *complexidade humana*.

O processo de formação do professor deve estar contemplando o reconhecimento e o desenvolvimento dessa compreensão. Não se pode compreender tal complexidade isolando as muitas dimensões do humano, por isso, a concepção de ser humano-sujeito precisa ocupar lugar de destaque nesse processo. Como afirma MORIN: “todo desenvolvimento verdadeiramente humano significa o desenvolvimento conjunto das autonomias individuais, das participações comunitárias e do sentimento de pertencer à espécie humana”⁵⁰.

Compreender a complexidade humana, para MORIN (2000), inclui reconhecer e, por consequência, tomar consciência da condição comum de todos os seres humanos e, também, das muitas diferenças presentes no campo individual e coletivo, o que constitui a riqueza do ser humano e que, ao invés de afastar, deve unir os seres humanos e incluí-los num processo de inacabamento e construção constante.

⁴⁸ MORIN, E. **Educação e Complexidade: os sete saberes e outros ensaios**. São Paulo: Cortez, 2002, p. 87.

⁴⁹ MORIN, E. **A cabeça bem-feita**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000, p.36.

⁵⁰ *Ibid.*, p. 55.

Segundo MORIN (2000), isto significa admitir que o ser humano é plenamente biológico e plenamente cultural, ao que chama de unidualidade, pois, “se o homem não dispusesse plenamente da cultura, seria um primata do mais baixo nível. A cultura acumula em si o que é conservado, transmitido, aprendido, e comporta normas e princípios de aquisição”⁵¹. Podemos dizer que se não fosse a cultura o homem não teria se desenvolvido tal como é hoje, pois a mesma se desenvolve a partir do cérebro humano e, também, completando o círculo, não há consciência e pensamento sem cultura.

MORIN (2000) enfatiza que, sendo a mente “uma criação que emerge e se afirma na relação cérebro-cultura”⁵², ela retroage sobre o cérebro humano e assim se estabelece um circuito cérebro/mente/cultura indispensável ao desenvolvimento humano.

Além disso, faz-se necessário considerar uma outra face da complexidade humana, aquela que *integra a animalidade na humanidade e a humanidade na animalidade*. MORIN (2000) descreve tal face usando a concepção triúnica do cérebro de Mac Lean, ou seja, no cérebro humano encontramos o paleocéfalo, o mesocéfalo e o córtex. O paleocéfalo representa a fonte de agressividade, do cio e das pulsões primárias, os quais podem ser considerados como herança do cérebro reptiliano. O mesocéfalo, que pode ser considerado herança dos mamíferos antigos, representa o desenvolvimento da afetividade e da memória a longo prazo. O córtex, desenvolvendo-se muito nos seres humanos a ponto de hipertrofiar-se no neocórtex, representa “a sede das aptidões analíticas, lógicas, estratégicas, que a cultura permite atualizar completamente”⁵³.

MORIN (2000) destaca que a relação destas três instâncias não é somente complementar, mas é, também, antagônica, instável e permutante, incluindo os

⁵¹ MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, p. 52.

⁵² Id.

⁵³ Ibid., p. 53.

conflitos entre a pulsão, o coração e a razão. É interessante observar que não há uma hierarquia na qual a razão se sobrepõe às demais, sendo que a mesma pode ser escravizada pelas demais e assim dar origem a atos escabrosos como, por exemplo, um homicídio. É o circuito razão/afeto/pulsão.

Outro circuito a ser considerado é o da relação indivíduo/sociedade/espécie, no qual percebe-se que cada um dos termos é necessário ao outro e, portanto, nenhum deles deve ter a supremacia; devem, sim, ser meio e fim ao mesmo tempo.

MORIN destaca:

Os indivíduos são produto do processo reprodutor da espécie humana, mas este processo deve ser ele próprio realizado por dois indivíduos. As interações entre indivíduos produzem a sociedade, que testemunha o surgimento da cultura, e que retroage sobre os indivíduos pela cultura (...) No nível antropológico, a sociedade vive para o indivíduo, o qual vive para a sociedade; a sociedade e o indivíduo vivem para a espécie, que vive para o indivíduo e para a sociedade.⁵⁴

A compreensão do caráter humano do ser humano gera também a demanda de nos esforçarmos para perceber e assumir a consciência da unidade e diversidade humana, o que MORIN denomina *unitas multiplex*. Nem a unidade é mais importante do que a diversidade e nem a diversidade é mais importante que a unidade.

MORIN (2000) destaca que a unidade genética da espécie humana carrega a diversidade que compõe a singularidade individual. Assim, também no que se refere ao plano cerebral, mental, psicológico, afetivo, intelectual, subjetivo. Como afirma MORIN: “todo ser humano carrega, de modo cerebral, mental, psicológico, afetivo, intelectual e subjetivo, os caracteres fundamentalmente comuns e ao mesmo tempo

⁵⁴ MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, p. 54.

possui as próprias singularidades cerebrais, mentais, psicológicas, afetivas, intelectuais, subjetivas...⁵⁵.

Tal unidade/diversidade manifesta-se, também, através da possibilidade de comunicação como, por exemplo, a língua, cuja raiz é a mesma, ou seja, a linguagem, mas que, desenvolvendo-se de formas diferentes, deu origem às diversas línguas.

A unidade/diversidade humana apresenta-se quando nos colocamos diante da cultura e das culturas. Como afirma MORIN (2000), não podemos falar da cultura* se não falamos das culturas, ou seja, a cultura humana forma e é formada de culturas singulares que acumulam valores, crenças, técnicas e tantas outras riquezas. A cultura é indispensável, pois garante a identidade humana naquilo que tem de específico e, ao mesmo tempo, as culturas também são indispensáveis, pois garantem as identidades sociais em sua especificidade.

E ainda não devemos esquecer, como nos indica MORIN (2000), que cada ser humano traz em si a marca do cosmo e que ele também é um cosmo, pois “traz em si multiplicidades interiores”⁵⁶ que surgem dos diferentes circuitos estabelecidos entre o ser humano, o ambiente físico em que se encontra e a sociedade originada pela interação dos seres humanos.

Um aspecto que merece destaque é que esta visão de unidade/diversidade, em qualquer uma das dimensões do humano, quando internalizada, pode gerar a demanda a uma atitude diferenciada diante dos grandes conflitos humanos, individuais e coletivos. Em outras palavras, a análise de um fato histórico, por

⁵⁵ MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, p. 56.

* Morin entende por cultura: “conjunto de saberes, fazeres, regras, normas, proibições, estratégias, crenças, idéias, valores, mitos que se transmite de geração em geração, se reproduz em cada indivíduo, controla a existência da sociedade e mantém a complexidade psicológica e social”.

⁵⁶ *Ibid.*, p.57.

exemplo, seja ele antigo ou contemporâneo, deve sempre contemplar aquilo que é comum e aquilo que é diverso no humano. Além disso, deve colocar em evidência tanto a unidade quanto a diversidade humana dentro da multidimensionalidade da realidade. Assim, podemos dizer que seria possível ter a esperança de que, por exemplo, diminuiriam os conflitos radicais por questões étnicas ou religiosas, pois estariam sendo consideradas a unidade da espécie humana e, também, a sua diversidade em suas múltiplas dimensões.

Neste ponto é importante dar atenção ao fato de que “O conhecimento da condição humana enquanto tal implica numa extraordinária unidade genética, anatômica e cerebral que permite a diversidade dos indivíduos, das personalidades, das psicologias e das culturas. A verdadeira complexidade humana só pode ser pensada na simultaneidade da unidade e da multiplicidade”⁵⁷.

MORIN (2000) destaca ainda que para o século XXI será preciso encarar a visão de *homo complexus*, pois a visão fragmentada de *homo sapiens*, *demens*, *ludens*, *faber*, *empiricus*, *imaginarium*, *economicus*, *consumans*, *prosaicus* e *poeticus*, facilitaram a separação cada vez mais acentuada das múltiplas dimensões do ser humano e colocaram em segundo plano as suas dimensões místicas, psíquicas, afetivas e religiosas.

Vale a pena dispensar atenção à seguinte fala de MORIN sobre o ser humano:

O ser humano é um ser racional e irracional, capaz de medida e desmedida; sujeito de afetividade intensa e instável. Sorri, ri, chora, mas sabe também conhecer com objetividade; é sério e calculista, mas também ansioso, angustiado, gozador, ébrio, extático; é um ser de violência e de ternura, de amor e de ódio; é um ser invadido pelo imaginário e pode

⁵⁷ MORIN, E. *Educação e Complexidade: os sete saberes e outros ensaios*. São Paulo: Cortez, 2002, p. 88.

reconhecer o real, que é consciente da morte, mas não pode crer nela; que secreta o mito e a magia, mas também a ciência e a filosofia; que é possuído pelos deuses e pela Idéias, mas que duvida dos deuses e critica as Idéias; nutre-se dos conhecimentos comprovados, mas também de ilusões e de quimeras. E quando, na ruptura de controles racionais, culturais, materiais, há confusão entre o objetivo e o subjetivo, entre o real e o imaginário, quando há hegemonia de ilusões, excesso desencadeado, então o *Homo demens* submete o *Homo sapiens* e subordina a inteligência racional a serviço de seus monstros.⁵⁸

O ato de criação, tão característico do ser humano, resulta, na verdade, de relações complementares, antagônicas e dialógicas entre o que se esconde nas profundezas do ser humano e a vivacidade da sua consciência.

Diante dessas concepções e rastreando o pensamento de MORIN a respeito da educação via complexidade, podemos dizer que, nesse aspecto, a formação de professores deve privilegiar, junto com os estudos das ciências humanas, o estudo das ciências da Terra, da Ecologia, da Cosmologia. O objetivo concentra-se em agregar os conhecimentos já produzidos e os que serão produzidos, capazes de situar-nos no mundo, no universo, no plano biológico e cultural. É importante frisar isto porque o pensamento disjuntivo favoreceu a perda do sentido biológico de alguns termos como, por exemplo, envelhecer, nascer, ter ou ser pai e mãe. Tal sentido pode ser recuperado por meio da ênfase na religação dos saberes acima indicados à medida em que também forem orientados para a percepção e concepção da condição humana.

Assim como no primeiro capítulo destacamos a importância dos estudos a respeito da Pré-história para a afirmação da complexidade, MORIN destaca a importância destes estudos para compreender a condição humana. “A Pré-história

⁵⁸ MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, p. 59.

torna-se, mais e mais, ciência fundamental da hominização. Ela traz em si o nó górdio animalidade/humanidade. Efetivamente, o processo de hominização de 6 milhões de anos permite-nos imaginar a emergência da humanidade a partir da animalidade. (...) A hominização resulta em um novo ponto de partida: o humano”⁵⁹.

É preciso, ainda, destacar a ênfase que MORIN (2000) destina aos estudos de História direcionando-os a partir da noção de acontecimento, a qual faz da História algo único, irreversível e multidimensional, recuperando a noção de homem. MORIN (2000) enfatiza que “não existem leis da História, mas um diálogo caótico, aleatório e incerto, entre determinações e forças de desordem, e um movimento, às vezes rotativo, entre o econômico, o sociológico, o técnico, o mitológico, o imaginário”⁶⁰.

MORIN, destaca ainda a importância de “conceber uma ciência antropológica religada, que concebesse a humanidade em sua unidade antropológica e em suas diversidades individuais e culturais”⁶¹. Com isso MORIN quer alertar para a necessidade não só da religação, mas de uma reorientação das ciências humanas no sentido de conservar sua especificidade e, ao mesmo tempo, ampliar seu olhar sobre o ser humano considerando as suas multidimensões, atitude esta que qualifica a contribuição de cada ciência para a formação de pessoas humanas mais humanas. Neste mesmo sentido, MORIN reconvoca a Filosofia a “retomar sua vocação reflexiva sobre todos os aspectos do saber e dos conhecimentos”⁶².

Para finalizar a importância de ensinar a condição humana, MORIN (2000) indica as vantagens da inclusão de estudos da literatura, da poesia, da arte e do

⁵⁹ MORIN, E. **A cabeça bem-feita**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000, p.38.

⁶⁰ Ibid., p. 42.

⁶¹ Id.

⁶² Ibid., p.46.

cinema, pois os mesmos ampliam as possibilidades de se reconhecer e compreender o trabalho com o imaginário, com as múltiplas personalidades de cada um, os sonhos e fantasias, os amores escondidos e desejos insatisfeitos, os ímpetos de ódio e a leveza das loucuras de amor, enfim, as emoções mais escondidas do ser humano.

Vale a pena destacar algumas falas de MORIN sobre o ensino da condição humana. Por primeiro, a respeito da contribuição significativa da religação dos saberes das ciências naturais:

Tudo isso deve contribuir para a formação de uma consciência humanística e ética de pertencer à espécie humana, que só pode ser completa com a consciência do caráter matricial da Terra para a vida e da vida para a humanidade. Tudo isso deve contribuir, igualmente, para o abandono do sonho alucinado de conquista do Universo e de dominação da natureza – formulado por Bacon, Descartes, Buffon, Marx - que incentivou a aventura conquistadora da técnica ocidental.⁶³

Em segundo lugar, a respeito da religação dos saberes das ciências naturais e das ciências humanas:

A despeito da ausência de uma ciência do homem que coordene e ligue as ciências do homem (ou antes, a despeito da ignorância dos trabalhos realizados neste sentido), o ensino pode tentar, eficientemente, promover a convergência das ciências naturais, das ciências humanas, da cultura das humanidades e da Filosofia para a condição humana. Seria possível, daí em diante, chegar a uma tomada de consciência da coletividade, do destino próprio de nossa era planetária, onde todos os humanos são confrontados com os mesmos problemas vitais e mortais.⁶⁴

Desta forma vamos dar atenção ao que MORIN designa identidade terrena e a importância de seu ensino.

⁶³ MORIN, E. *A cabeça bem-feita*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000, p. 39.

⁶⁴ *Ibid.*, p.46.

2.3.1.2. Ensinar a identidade terrena

MORIN (2000) faz uma análise do contexto atual, ao qual denomina mundialização, partindo das civilizações medievais que ao se abrirem para conhecer o “além mar”, iniciaram a “era planetária⁶⁵” por meio da qual foram trocadas técnicas, idéias, concepções, costumes, doenças, dominações, escravidão, entre tantas outras coisas. Os fluxos migratórios intensificaram-se e o planeta tornou-se menor e sujeito a crises de todas as ordens. MORIN defende que hoje vivemos a mundialização, um dos estágios da era planetária, no qual “Na era das telecomunicações, da informação, da Internet, estamos submersos na complexidade do mundo, as incontáveis informações sobre o mundo sufocam nossas possibilidades de inteligibilidade”⁶⁶.

Tal processo facilitou o desenvolvimento tecnológico, mas também gerou o que MORIN chama de duas barbáries: “a primeira vem das profundezas dos tempos e traz guerra, massacre, deportação, fanatismo. A segunda, gélida, anônima, vem do âmago da racionalização, que só conhece o cálculo e ignora o indivíduo, seu corpo, seus sentimentos, sua alma, e que multiplica o poderio de morte e da servidão técnico-industriais⁶⁷”.

Estamos diante de um ambiente degradado, resultado de uma concepção de natureza a ser dominada e de um corpo humano vulnerável a doenças novas e antigas, invadido pelas drogas pesadas devido a uma solidão e angústia incomparáveis. A duras penas o ser humano aprendeu que a tecnologia pode trazer

⁶⁵ MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, p.65.

⁶⁶ *Ibid.*, p. 64.

⁶⁷ *Ibid.*, p.70.

muitas coisas boas, mas também traz o sofrimento e a segregação. Aprendeu também que nada é definitivo, que o progresso nem sempre conduziu a um bem-estar e que o triunfo da democracia está sempre dependente do aleatório e do imprevisto.

Tal panorama não se faz nem um pouco agradável e estimulante. No entanto, há que se ter uma esperança e ela reside, segundo MORIN (2000) na possibilidade de desenvolvermos no século XXI a cidadania terrestre. Tal esperança vem facilitada pelo aparecimento de contracorrentes durante o século XX, as quais buscam qualidade de vida, resistem à vida prosaica, colocam o consumismo em segundo plano e nutrem éticas de pacificação do ser humano e humanidade como um todo. Assim, podemos dizer que pode haver uma “nova busca de solidariedade e responsabilidade” numa “volta às raízes, ao seio da identidade humana de cidadãos da Terra-pátria”⁶⁸.

Apesar disso, MORIN insiste em dizer que “a verdadeira transformação só poderia ocorrer com a *intertransformação* de todos, operando assim uma transformação global, que retroagiria sobre as transformações individuais”⁶⁹.

Quando MORIN (2000) fala em cidadão, está referindo-se àquele homem que é capaz de desenvolver um sentimento de solidariedade e responsabilidade em relação a sua pátria. Quando fala em pátria supõe logo uma identidade nacional. Tais idéias ou concepções estão hoje muito esquecidas quando se trata de refletir sobre esses temas, principalmente no meio educacional, independente do sistema educacional ou nível de ensino. Além disso, tem sido comum tratar delas de forma restrita a questões de espaço geográfico e culturas singulares supervalorizadas. Isso

⁶⁸ MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, p. 73.

⁶⁹ *Ibid.*, p. 74.

gera distanciamento das culturas entre si e uma concepção de meio ambiente capaz de permitir desrespeito ao mesmo.

MORIN (2000) destaca a possibilidade necessária de se repensar a concepção de pátria e nela incluir todas as pátrias e com ela retomar a identidade terrena.

Existe uma correlação entre o desenvolvimento de nossa consciência de humanidade e a consciência de nossa pátria terrena. A pátria terrena comporta a salvaguarda das diversas pátrias, que podem muito bem enraizar-se em uma concepção mais profunda e mais vasta de 'a pátria', desde que sejam abertas; a condição necessária a essa abertura é a consciência de pertencer à Terra-Pátria.⁷⁰

Para tanto, precisamos *desenvolver o aprendizado de estar aqui*, pois constituímos uma comunidade de destino, vivendo os mesmos problemas fundamentais de vida e de morte. MORIN (2000) nos incita a incluir em nós:

- “a consciência antropológica: que reconhece a unidade na diversidade;
- A consciência ecológica, isto é, a consciência de habitar, com todos os seres mortais, a mesma esfera viva (biosfera): reconhecer nossa união consubstancial com a biosfera conduz ao abandono do sonho prometéico do domínio do universo para nutrir a aspiração de convivibilidade sobre a Terra;
- A consciência cívica terrena, isto é, da responsabilidade e da solidariedade para com os filhos da Terra;

⁷⁰ MORIN, E. **A cabeça bem-feita**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000, p. 73.

- A consciência espiritual da condição humana que decorre do exercício complexo do pensamento e que nos permite, ao mesmo tempo, criticar-nos mutuamente e autocriticar-nos e compreender-nos mutuamente”⁷¹.

Com isso MORIN (2000) enfatiza a necessidade de ensinar a união concêntrica das pátrias formando a Terra-pátria. Para tanto, a hegemonia dos Estados-Nação deverá ser relativizada sem perder o respeito por eles, mas de tal modo que os mesmos percebam a necessidade de respeitar o conjunto no qual estão inseridos.

Percebendo o ser humano-sujeito, o universo, o ecossistema e tendo o conhecimento como meio para tais concepções, é possível estender o conceito de pátria para Terra-pátria. A inclusão deste conceito no processo de formação de professores pode contribuir para que atuem enraizando em si e nos educandos, “a identidade nacional, a identidade continental e a identidade planetária”⁷². Ou seja, é preciso possibilitar um processo de desenvolvimento de um profundo sentimento de filiação ao país, ao continente, ao planeta.

2. 3.1.3. Ensinar a enfrentar as incertezas

No capítulo 1 vimos que a complexidade irrompe a partir das brechas evidenciadas pelo desenvolvimento dos conceitos termodinâmicos e da crise da partícula. Sem dúvida isso gerou a necessidade de reconhecer a limitação do nosso conhecimento e também do conhecimento científico. Aliás, instaurou-se a incerteza no conhecimento e na condição humana. E não há mais como desconsiderá-la. No

⁷¹ MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, p.76.

⁷² MORIN, E. *A cabeça bem-feita*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000, p.74.

entanto, continuamos a aprender e a ensinar a certeza em nossas escolas e vivemos em busca de certezas.

Quando nos deparamos com a incerteza física ou biológica nos damos conta da possível origem turbulenta do universo, do planeta e da vida; e de que não há um destino certo e totalmente previsível, mas que estamos a caminho para algum outro lugar. Assim, estamos diante da impossibilidade de previsibilidade do futuro, o qual está aberto.

Quando nos deparamos com a incerteza histórica percebemos que a evolução da história se dá justamente nas turbulências, bifurcações e desvios, originando as relações complementares e antagônicas entre ordem/desordem/ organização, entre determinismos e acasos. Como afirma MORIN: “Não há leis da História. Pelo contrário, há o fracasso de todos os esforços para cristalizar a história humana, eliminar dela acontecimentos e acidentes, submetê-las ao jugo de um determinismo econômico-social e/ou levá-la a obedecer a um progresso telecomandado”⁷³.

MORIN⁷⁴ adverte para a necessidade de ensinar a enfrentar as incertezas do conhecimento levando em consideração:

- a) que o conhecimento que produzimos é tradução daquilo que nosso sistema nervoso pode perceber e reconstruir, portanto é incerto e singular;
- b) que há o grande risco de a racionalidade se tornar racionalização por falta de vigilância;
- c) que a contradição nem sempre é indicativo de falsidade, assim como a sua ausência também não indica a verdade;

⁷³ MORIN, E. **A cabeça bem-feita**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000, p. 60.

⁷⁴ MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, p.84.

- d) que a mente humana é poderosa, no sentido de nem sempre revelar tudo o que nela passa, e pode não conceder espaço para realizar um exame auto-crítico impedindo-nos de ter a sinceridade como garantia de certeza.

Tais princípios ajudam a perceber que a aventura humana é desconhecida. As teorias que buscam explicar a realidade podem ser errôneas, pois são produzidas por um espírito humano e não são espelhos da mesma. É preciso ensinar a “saber que há algo possível e ainda invisível na realidade”⁷⁵.

É preciso ensinar, como diz MORIN, que o conhecimento humano comporta riscos de ilusão e de erro e que “a consciência do caráter incerto do ato cognitivo constitui a oportunidade de chegar ao conhecimento pertinente, o que pede exames, verificações e convergências (...) o conhecimento é a navegação em um oceano de incertezas entre arquipélagos de certezas”⁷⁶.

As incertezas da realidade e do conhecimento não livram o sujeito de agir. Porém, a ação do sujeito deve estar em consonância com a sua concepção de realidade e de conhecimento, ou seja, deve estar norteadada pela ecologia da ação.

“A ecologia da ação é, em suma, levar em consideração a complexidade que ela supõe, ou seja, o aleatório, acaso, iniciativa, decisão, inesperado, imprevisto, consciência de derivas e transformações”⁷⁷.

Toda ação de um indivíduo comporta o risco, mas também a precaução, os quais precisam estar em relação dialógica necessária para a qualificação da ação. Os meios escolhidos para o desenvolvimento da ação estabelecem uma relação

⁷⁵ MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000, p. 85.

⁷⁶ *Ibid.*, p. 86.

⁷⁷ *Ibid.*, p. 87.

retroativa um sobre o outro, podendo até mesmo desviar-se de seus propósitos iniciais ou, então, causar efeitos inesperados. Como adverte MORIN: “não é absolutamente certo que a pureza dos meios conduza aos fins desejados, nem que sua impureza seja necessariamente nefasta”⁷⁸.

Toda ação pode perder seu rumo inicial quando “entra no jogo das inter-retroações do meio em que intervém”⁷⁹. Portanto, fica evidente a necessidade de conhecer o contexto em que a mesma se desenvolve e os meios de que dispõe.

O planejamento de uma ação deve considerar também a possibilidade de conseqüências como, por exemplo, o efeito perverso, a inanição da inovação e a colocação das conquistas em perigo. Com isso, MORIN (2000) quer dizer que os efeitos indesejados podem ser mais importantes que os benéficos e desejados, que as mudanças realizadas podem dar a oportunidade de que tudo continue igual e que uma ação pode colocar em risco as coisas que já foram conquistadas anteriormente.

Por isso, os processos formativos do professor devem ampliar a visão a respeito de planejamento das ações e também ter o cuidado de desenvolver sua ação considerando as possíveis frentes de incerteza com que o professor pode se deparar no meio educacional, seja em sala de aula ou na comunidade educativa, incluindo aí as famílias. Assim, têm-se maiores possibilidades de evitar que o conflito ou o inesperado impeça o avanço de um ato educativo.

Para tanto, precisamos ensinar que uma das alternativas de que dispomos é ensinar a reconhecer o desafio e a estabelecer estratégias para o seu enfrentamento.

⁷⁸ MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000, p. 88.

⁷⁹ Id.

Como afirma MORIN:

a resposta às incertezas da ação é constituída pela escolha refletida de uma decisão, a consciência da aposta, a elaboração de uma estratégia que leve em conta as complexidades inerentes às próprias finalidades, que possa se modificar durante a ação em função dos imprevistos, informações, mudanças de contexto e que possa considerar o eventual torpedeamento da ação, que teria tomado uma direção nociva”⁸⁰

Ensinar a enfrentar as incertezas implica em “ser capaz de modificar o comportamento em função das informações e dos conhecimentos novos que o desenvolvimento da ação nos propicia”⁸¹.

2.3.1.4. Ensinar a compreensão

As mudanças deflagradas no século XX invadem o século XXI colocando-nos em rede com o mundo todo e possibilitando-nos acompanhar acontecimentos importantes em qualquer parte do mundo, como quem acompanha um “reality show”. No entanto, presenciamos em nosso país, em nossa cidade, em nossa casa, o crescimento da incompreensão.

Sendo a incompreensão algo de ordem local e mundial, Morin (2000) aponta que a Educação deve ter a compreensão como uma de suas finalidades. Assim, ao ensinar a compreender o conhecimento científico temos que também ensinar a compreender a pessoa humana que habita o corpo do seu semelhante e assim valorizá-lo.

⁸⁰ MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000. p. 91.

⁸¹ MORIN, E. *Educação e Complexidade: os sete saberes e outros ensaios*. São Paulo: Cortez, 2002, p. 97.

Falando sobre compreensão Morin (2000) esclarece que há dois tipos de compreensão: a intelectual, que passa pela inteligibilidade e pela explicação e a humana, que

comporta um conhecimento de sujeito a sujeito (...) onde o outro não apenas é percebido objetivamente, é percebido como outro sujeito com o qual nos identificamos e que identificamos conosco, o ego alter que se torna alter ego. Compreender inclui, necessariamente, um processo de empatia, de identificação e de projeção. Sempre intersubjetiva, a compreensão pede abertura, simpatia e generosidade.⁸²

Morin (2000) indica que há obstáculos à compreensão, os quais vão desde a falha de comunicação geradora de mal entendidos, passam pela polissemia de algumas noções, pela ignorância dos ritos e cultura do outro, culminando com a incompreensão da visão de mundo do outro e de uma estrutura mental diferente da própria. A fonte geradora destes obstáculos pode estar numa concepção fragmentada e reducionista de ser humano e de ambiente.

Outro problema destacado por Morin é o do egocentrismo no qual estabelece-se um jogo de ilusões sobre si mesmo que impede de visualizar o outro e suas dificuldades com padrões flexíveis de avaliação. E quanto mais se alargam ou se relativizam os limites mais o egocentrismo se espalha e mais se cobra do outro e, mais ainda se relativiza a própria ação. Segundo MORIN, este tem sido um problema que se apresenta também no meio acadêmico e para o qual dedica muita atenção na obra *Ciência com Consciência* (1999).

Com sentido muito próximo ao do egocentrismo temos o etnocentrismo e o sociocentrismo, aos quais MORIN (2000) atribui o status de conseqüências funestas do ato de pensar com base na simplificação e redução. Os desvios causados pela

⁸² MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000, p. 95.

simplificação e redução têm se mostrado mais prejudicial ao grupo de ciências destinadas ao humano do que àquelas destinadas ao físico. Inclui-se aqui a *ética*. Isto se dá devido ao fato de que o múltiplo fica reduzido à dimensão considerada mais importante, a qual facilmente pode ser tomada como indesejável e o todo se torna indesejável. Por exemplo, o professor que tem dificuldades em cumprir suas obrigações burocráticas é analisado apenas por esta dimensão mesmo que em sala de aula seja muito criativo. Ou, então, a dimensão considerada é tida como desejável e desconsideram-se as dimensões que apresentam problemas.

A educação, a qual inclui o processo de formação de professores, tem como um de seus desafios chamar atenção e lançar o questionamento sobre o significado da compreensão humana, o que MORIN (2000) chama de “*arte de viver*”.

Compreender as raízes de um ato, fato ou fenômeno, compreender a incompreensão, de modo desinteressado, utilizando-se do conhecimento acumulado, buscando o erro ou desvio, argumentando e questionando para descobrir a ideologia, para reconhecer as relações e interações, faz parte de alguém que busca “saber compreender para depois condenar”⁸³ e que se coloca em posição autocrítica, eximindo-se da posição de juiz, admitindo suas possibilidades de errar e as incertezas do conhecimento, do ser humano e da realidade.

MORIN (2000) sugere que o desenvolvimento da compreensão humana deve dar-se por meio do “bem pensar” e da “introspecção”.

O bem-pensar tem como principal ponto de apoio o pensamento complexo que nos exige a consciência da complexidade humana. Para tanto, “não se deve reduzir o

⁸³ MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000, p. 100.

ser à menor parte dele, nem ao pior fragmento do seu passado”⁸⁴ gerando não só a possibilidade de tornar simpático aquele ou aquela que não nos é simpático, como também de ter tolerância para com as idéias geradas individual e coletivamente.

A introspecção é o desenvolvimento da prática do auto-exame crítico o qual “permite que nos descentremos em relação a nós mesmos e, por conseguinte, que reconheçamos e julguemos nosso egocentrismo”⁸⁵. Aqui também podemos nos reportar a algumas idéias importantes:

- tolerância para com as idéias alheias com as quais não concordamos, no sentido de “respeitar o direito de proferir um propósito ignóbil”⁸⁶, evitando que nossa fala impeça outra manifestação;
- manter a essência da democracia que é “se nutrir de opiniões diversas e antagônicas”⁸⁷;
- admitir que “há uma verdade na idéia antagônica à nossa, e é esta verdade que é preciso respeitar”⁸⁸;
- não nos desligarmos da “consciência das possessões humanas pelos mitos, ideologias, idéias ou deuses”⁸⁹.

Por fim, a respeito do ensino da compreensão humana, MORIN (2000) destaca a necessidade de se estabelecer uma *ética planetária*, a qual pede a mundialização da compreensão, ou seja, a compreensão e solidariedade intelectual e moral da humanidade. Situação em que seja recuperada a democracia cognitiva, desafio para a educação do presente e do futuro conforme indica MORIN, onde o

⁸⁴ MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000, p.101.

⁸⁵ *Ibid.*, p. 100.

⁸⁶ *Ibid.*, p. 102.

⁸⁷ *Id.*

⁸⁸ *Id.*

⁸⁹ *Id.*

conhecimento científico seja acessível a todos e que também cada um possa enxergar o outro com a mesma compreensão a que julga ter direito.

A ética planetária se nutre do respeito entre as culturas e das trocas entre elas para que cada uma delas se enriqueça e possa participar da cultura humana. Dessa forma quebra-se a hegemonia de uma cultura sobre a outra gerando maior possibilidade de compreensão entre culturas, povos e nações de tal forma que as sociedades sejam mais democráticas em sua essência.

MORIN destaca também a necessidade de dar atenção ao problema epistemológico da compreensão: “para que possa haver compreensão entre estruturas de pensamento, é preciso passar à metaestrutura do pensamento que compreenda as causas da incompreensão de umas em relação às outras e que possa superá-las⁹⁰”.

MORIN assinala que “O ensino da compreensão é crucial, se estivermos de acordo sobre a idéia de que o mundo encontra-se devastado pela incompreensão e que o progresso humano, por menor que seja, não pode ser imaginado sem o progresso da compreensão⁹¹”.

A concepção de ser humano-sujeito, na perspectiva da compreensão humana, se mostra indispensável, pois

A compreensão humana nos chega quando sentimos e concebemos os humanos como sujeitos; ela nos torna abertos a seus sofrimentos e suas alegrias. Permite-nos reconhecer no outro os mecanismos egocêntricos de autojustificação, que estão em nós, bem como as retroações positivas (no sentido cibernético do termo) que fazem degenerar em conflitos inexplicáveis as menores querelas. É a partir da compreensão que se pode lutar contra o ódio e a exclusão. Enfrentar a dificuldade da compreensão humana exigiria o recurso não a

⁹⁰ MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000, p.104.

⁹¹ MORIN, E. **Educação e Complexidade:os sete saberes e outros ensaios**. São Paulo:Cortez, 2002, p. 93.

ensinamentos separados, mas a uma pedagogia conjunta que agrupasse filósofo, psicólogo, sociólogo, historiador, escritor, que seria conjugada a uma iniciação à lucidez⁹².

Portanto, o processo de formação do eterno aprendiz deve nutrir-se do constante incentivo ao estudo das ciências das humanidades, não somente àqueles que se destinam aos cursos de humanidades, mas a todos, levando em conta que a compreensão da pessoa humana exige o conhecimento da condição humana, o qual exige o conhecimento das ciências naturais e assim, o círculo retroativo se fecha e promove a aventura de viver em conjunto com o ambiente, com os seres humanos e demais seres vivos.

2.3.1.5. Ensinar a ética do gênero humano

Ao conceber a complexidade do gênero humano através da tríade indivíduo/ sociedade/espécie temos a necessidade de tornar evidentes as interações que mantêm essa relação de interdependência. Tais relações quando enfatizadas, principalmente pela educação, conduzem ao que MORIN denomina antropo-ética, “de onde emergem nossa consciência e nosso espírito propriamente humano”⁹³.

Para MORIN (2000), a antropo-ética implica na articulação dos saberes citados anteriormente, desde a condição humana até a ética da compreensão. Isto não se dá sem que o conhecimento esteja sendo meio, e não fim em si mesmo. Por isso, ensinar o conhecimento do conhecimento e a pertinência do conhecimento

⁹² MORIN, E. *A cabeça bem-feita*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000, p. 51.

⁹³ MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, p.106.

como atitude é fundamental na formação do eterno aprendiz não só do futuro, mas também do presente.

Como afirma MORIN, “a antropo-ética compreende, assim, a esperança na completude da humanidade, como consciência e cidadania planetária. Compreende, por conseguinte, toda ética, aspiração e vontade, mas também aposta no incerto. Ela é consciência individual além da individualidade”⁹⁴.

A partir das idéias propostas por MORIN (2000), podemos dizer que a educação tem como prioridade ensinar a compreensão, pois sem ela não há democracia e sem democracia será mais difícil estabelecer uma ética do gênero humano. A democracia abrange e se nutre da diversidade, dos conflitos, da pluralidade, dos antagonismos, mas, também, de regras democráticas que regulam tais processos e estabelecem o “vencedor provisório das idéias em conflito, aquele que tem, em troca, a responsabilidade de prestar contas da aplicação de suas idéias”

⁹⁵

MORIN insiste na importância da democracia, pois considera-a “um sistema complexo de organização e de civilização políticas que nutre e se nutre da autonomia de espírito dos indivíduos, da sua liberdade de opinião e de expressão, do seu civismo”⁹⁶ que exige de cada um a compreensão da necessidade e naturalidade do bom senso, da diversidade e da conflituosidade.

A sala de aula é um espaço rico em diversidade, em conflitos, mas é constituído de seres humanos inseridos num ambiente físico. Em cada momento da

⁹⁴ MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000, P. 106 .

⁹⁵ *Ibid.*, p. 108.

⁹⁶ *Id.*

aula se desenvolvem relações que incluem e exigem o bom senso, a diversidade e a conflituosidade.

As instituições educacionais de qualquer nível também se constituem da mesma maneira. Portanto, ao formar um professor, ou melhor, um eterno aprendiz, é preciso se considerar a possibilidade da vivência da democracia. Neste ponto temos que considerar que esta democracia não pode ser uma ditadura das majorias sobre as minorias ou então o calar daqueles que trazem idéias diferentes, mas aquela que “protege a diversidade de idéias e opiniões, bem como a diversidade de fontes de informação e de meios de informação (imprensa, mídia) para salvaguardar a vida democrática”⁹⁷.

Mesmo que pareça contraditório, para se ter um espaço democrático é preciso que as individualidades se fortaleçam, porém, é também necessário que as mesmas sejam colocadas a serviço da compreensão humana a partir da identidade terrena e da condição humana. MORIN ressalta que para a democracia abranger o planeta é preciso que seja considerado o caráter dialógico das características da democracia (consenso / conflito; liberdade / igualdade / fraternidade, comunidade nacional/ antagonismos sociais e ideológicos). A partir disso é necessário que se desenvolvam as condições para o exercício da democracia como, por exemplo, o espírito cívico e a aceitação das regras do jogo.

Com base nos estudos dos textos de MORIN, podemos dizer que investir no ensino da democracia pode contribuir de maneira significativa para que se enfrente os perigos que geram as regressões democráticas e a despolitização da política.

⁹⁷ MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000, p. 108.

As regressões democráticas manifestam-se pelo afastamento da maioria das grandes decisões, degradando o civismo e desconsiderando a diversidade.

A despolitização da política promove a sua fragmentação gerando a possibilidade de perda da compreensão da vida em todas as suas dimensões.

Ensinar a democracia deve possibilitar viver numa cidade e importar-se com o que nela acontece e a partir disso, com o que acontece no seu país e no mundo. É na verdade, caminhar na contramão, ou seja, o contexto atual nos impulsiona ao individualismo e o ensino da democracia nos incentiva a usar nossas potencialidades individuais para compreender o mundo e atuar coletivamente. Retomando a fala de MORIN: “realidades ou problemas são cada vez mais polidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais, planetários”⁹⁸, podemos tomar evidente a necessidade de formar um professor interessado em compreender amplamente a realidade e assim criar espaços de incentivo e condições de exercício da democracia em sua sala de aula.

MORIN sintetiza muito bem a importância do ensino da democracia:

Nessas condições, impõe-se às sociedades reputadas como democráticas a necessidade de regenerar a democracia, enquanto, em grande parte do mundo, se apresenta o problema de gerar democracia, ao mesmo tempo em que as necessidades planetárias nos reclamam gerar nova possibilidade democrática nesta escala. A regeneração democrática supõe a regeneração do civismo, a regeneração do civismo supõe a regeneração da solidariedade e da responsabilidade, ou seja, o desenvolvimento da antro-po-ética.⁹⁹

⁹⁸ MORIN, E. **A cabeça bem-feita**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000, p. 13.

⁹⁹ MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, p. 112.

MORIN (2000) indica que a ética do gênero humano inclui ainda a concepção da humanidade como comunidade de destino planetária, como vimos na identidade terrena e na condição terrestre da humanidade:

A Humanidade deixou de constituir uma noção apenas biológica e deve ser, ao mesmo tempo, plenamente reconhecida em sua inclusão indissociável na biosfera; a Humanidade deixou de constituir uma noção sem raízes: está enraizada em uma 'Pátria', a Terra, e a *Terra é uma Pátria em perigo*. A Humanidade deixou de constituir uma noção abstrata: é realidade vital, pois está doravante, pela primeira vez, ameaçada de morte; a Humanidade deixou de constituir uma noção somente ideal, tornou-se uma comunidade de destino, e somente a consciência desta comunidade pode conduzi-la a uma comunidade de vida; a Humanidade é, daqui em diante, sobretudo uma noção de ética: é o que deve ser realizado por todos e em cada um.¹⁰⁰

MORIN (2000) destaca que existem somente possibilidades de melhoras no momento atual, as quais serão possíveis com a articulação da reforma do pensamento com a antro-po-ética, com o verdadeiro humanismo, com a consciência da Terra-Pátria, tudo isso tendo o conhecimento como meio de ação.

É preciso que a educação favoreça o crescimento dos indivíduos em todas as suas dimensões. MORIN destaca:

Isso supõe ao mesmo tempo o desenvolvimento da relação indivíduo/ sociedade, no sentido democrático e o aprimoramento da relação indivíduo/espécie, no sentido da realização da Humanidade; ou seja, a permanência integrada dos indivíduos no desenvolvimento mútuo dos termos da tríade indivíduo/sociedade/espécie. Não possuímos as chaves que abririam as portas de um futuro melhor. Não conhecemos o caminho traçado. 'El camino se hace al andar' (Antonio Machado). Podemos, porém, explicitar nossas finalidades: a busca da hominização na humanização, pelo acesso à cidadania terrena.¹⁰¹

¹⁰⁰ MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000, p. 114.

¹⁰¹ *Ibid.*, p. 115.

2.3.2. A Propósito da Formação do Eterno Aprendiz

Na maioria de suas obras MORIN não discorre de forma direta sobre a formação do professor, mas sempre retoma a pergunta feita por Marx em *A Ideologia Alemã*: “*Quem educará os Educadores?*”. A partir disso, MORIN adverte: “Seria necessário que eles se educassem a si próprios, embora não tenham muita vontade de fazê-lo. Seria necessário também que identificassem as necessidades existentes na sociedade. Esperemos que as circunstâncias façam amadurecer estes problemas e que, talvez, assistamos a uma possibilidade de regeneração”¹⁰².

Na verdade, MORIN quer chamar atenção para o fato de que a reforma não será encontrada pronta em alguma biblioteca, ou nas mãos de técnicos e muito menos em suas obras. MORIN acredita que “a reforma deve originar-se dos próprios professores e não do exterior”¹⁰³. Citando um filósofo do qual não indica o nome “é preciso que o corpo docente se coloque nos postos mais avançados do perigo que constitui a incerteza permanente do mundo”¹⁰⁴, MORIN nos impele a assumir a tarefa de educar por meio da realização da reforma do próprio pensamento e junto com ela, a reforma do ensino. Ambas deverão acontecer juntas, de forma interdependente e retroativa.

Nas obras em que MORIN se ocupa de pensar a educação via complexidade podemos perceber a preocupação dele com a formação do professor, mesmo que ele ainda não a tenha sistematizado de forma clara. Vale a pena prestar atenção no que MORIN diz a respeito da reforma do ensino e do pensamento enfocando o professor:

¹⁰² MORIN, E. *Educação e Complexidade: os sete saberes e outros ensaios*. São Paulo: Cortez, 2002, p. 102.

¹⁰³ *Ibid.*, p. 35.

¹⁰⁴ *Id.*

Trata-se de um trabalho que deve ser empreendido pelo universo docente, o que comporta evidentemente a formação de formadores e a auto-educação dos educadores. Com efeito, apenas a auto-educação dos educadores que se efetiva com ajuda dos educandos será capaz de responder à grande questão deixada por Karl Marx: 'quem educa os educadores?'. Por meio dela, creio ser possível operar a ressurreição de uma missão que freqüentemente acabava por se dissolver na profissão (...). No fundo, essa missão é uma missão das luzes, portadoras de um saber que ajuda a compreender e abraçar a complexidade do real. (...) este saber que abraça deve ressuscitar uma cultura que não é pura e simplesmente a cópia da antiga cultura, mas sim a sua integração em conexão com a cultura das Humanidades e das Ciências.¹⁰⁵

No entanto, o estudo dos seus textos a respeito da educação nos possibilita indicar algumas características do professor capaz de enfrentar a complexidade da realidade e, a partir delas, sugerir pontos que poderiam ser considerados quando se propõe a formação de professores, seja ela na forma tradicional feita pela universidade, seja na formação continuada.

Como frase marcante desse momento da presente pesquisa queremos destacar o que MORIN traz como condição primeira para ser educador:

"A ressurreição de uma missão inclui igualmente a ressurreição de uma fé, de uma fé na cultura, de uma fé no espírito humano, e é justamente isto que restitui o que Platão declarava ser fundamental para o educador: para ser educador é preciso ter *eros*, isto é, ter amor. (...) é preciso ter amor para com a matéria que ensina, para com as pessoas a quem ensina. É preciso despertar esse *eros*. Creio que é na ressurreição trinitária do amor, da missão e da fé que se poderá tentar formar os cidadãos do terceiro milênio"¹⁰⁶.

Podemos iniciar pelo ponto que consideramos muito urgente e que exige esforço coletivo, o eterno aprendiz deve ser *capaz de organizar o conhecimento* de tal forma que possa acessá-los sem promover a fragmentação e a redução. É

¹⁰⁵ MORIN, E. *Educação e Complexidade: os sete saberes e outros ensaios*. São Paulo: Cortez, 2002., p. 36.

¹⁰⁶ Id.

importante frisar que não se trata de lidar com tudo de forma superficial e inseqüente, mas sim de descobrir e realçar as interações e retroações resultantes da reunião dos conhecimentos separados. Portanto, a especificidade continua sendo importante, mas não mais do que a visão de totalidade.

Para tanto, a sua formação deve contemplar a *relição dos saberes*, não como algo pronto, mas como algo que deve ser construído pelo próprio aprendiz com o apoio de seus mestres orientadores, dos seus companheiros de aprendizado e do conhecimento historicamente acumulado.

Junto com isso e ao mesmo tempo, como seqüência, o eterno aprendiz deve desenvolver o *autodidatismo*, ou seja, deve possuir em si a aptidão interrogativa e direcionar-se no sentido da busca de outros dados ou informações capazes de desvelar outras faces até então escondidas. É importante que a dúvida seja a sua companheira e faça parte de sua ação.

Uma segunda característica que se faz necessária é a *reflexividade*, no sentido de atitude constante de questionamento da própria prática.

Para tanto é preciso que o processo de formação do eterno aprendiz seja capaz de *desafiá-lo a conhecer o conhecimento*, ou seja, de vasculhar o conhecimento historicamente produzido considerando seu inacabamento, suas incertezas e suas cegueiras, assim como reconhecer suas próprias incertezas e possessões enquanto observador-conceitualizador. Tal atitude é necessária para que o eterno aprendiz possa desenvolver metapontos de vista e assim manter viva a sua capacidade de bem pensar.

Outra característica que podemos apontar é a do necessário *conhecimento do contexto local e global* no qual se inserem os aprendizes e as instituições que os sustentam. O século XX abriu a possibilidade da mundialização e esta avança pelo século XXI. Qualquer problema que afete uma determinada região do planeta estará

sendo acompanhado pelo mundo todo e, conseqüentemente, influenciando de forma direta ou indireta todo o planeta. Conscientes disso, os educadores/eternos aprendizes, devem conhecer com riqueza de detalhes os problemas e características físicas e culturais locais e também os problemas globais, suas origens e características, bem como seu poder de influência na sua localidade. Tal necessidade também vale para as características da faixa etária com e para a qual desempenha suas atividades educativas.

A importância do conhecimento do contexto local e global está diretamente ligada à possibilidade de revisão da prática cotidiana, adequando seu discurso científico, qualificando as atividades educativas, criando situações desafiadoras para o desenvolvimento da inteligência geral, como Morin sugere em sua obra *A cabeça bem-feita* (2000).

Como mais uma característica do eterno aprendiz encontramos a capacidade de *enfrentamento das incertezas* desenvolvendo uma concepção de Ciência que contemple o seu inacabamento, a sua provisoriedade e suas fontes de cegueira bem como ter presente que o conhecimento gerado pela academia deve estar ao alcance de todos recuperando o que Morin denomina democracia cognitiva.

Outro aspecto importante é a consciência a respeito da *responsabilidade sobre o conhecimento* produzido, ou seja, o conhecimento produzido traz as marcas de quem o produz e do tempo e espaço em que é produzido; é, portanto, produto de uma época, de um local e do ser humano. Isso recupera a possibilidade de se pensar na produção do conhecimento científico voltado para o bem da humanidade e não apenas para os interesses de poucos. Tal atitude pode favorecer uma constante revisão e busca das formas de ensino do conhecimento científico de tal forma que o mesmo se torne pertinente.

Por fim, é preciso que a formação de professores tenha em vista um educador que seja *capaz de conceber o ser humano* em sua grandeza e em sua pequenez, em sua unidade / multidimensionalidade. Que olhe para si mesmo e ali veja um ser humano e com isso possa compreender os demais seres da mesma espécie naquilo que têm de mais humano, adquirindo a capacidade de amar e perdoar, de impulsionar o outro para a busca da compreensão da condição humana que lhe é própria. Que, a partir disso, possa ser *solidário* para com seu semelhante, para com o ambiente em que está, para com o planeta Terra, para com o universo. Que seja capaz de *acolher as culturas* diferentes da sua e assim incluir em sua vida pessoal a *cultura humana*, ganhando a possibilidade de ampliar a sua compreensão e admiração das formas de viver e ritos de outros seres humanos para que tais diferenças não sejam mais motivo de guerras e destruição.

Que seja capaz de *conceber o ambiente* em que se encontra como um grande sistema dependente de outros sistemas, que se inter-relacionam e agem uns sobre os outros, valorizando e conservando-o como algo irrecuperável e tornando visível a responsabilidade individual e coletiva sobre ele. Que junto com isso conceba a preservação e qualificação da *vida* como motivo principal das lutas humanas, incluindo não apenas a dimensão física e biológica, mas tudo aquilo que diz respeito ao desenvolvimento do ser humano. Assim, abre-se o caminho para a *concepção de mundo numa perspectiva complexa*.

O processo de formação do eterno aprendiz deve buscar contemplar as *multirreferências* necessárias para que ele tenha condições de adotar como atitude a não aceitação da simplificação e da redução e que, por consequência, desenvolva uma forma de caminhar que não despreze os processos de conhecer já desenvolvidos pela humanidade, mas que a partir destes seja capaz de construir seu

próprio método incluindo a inovação e a criação como formas de qualificar o conhecimento e a vida humana.

Se as finalidades da educação “consistem em dar aos alunos, aos adolescentes que vão enfrentar o mundo do terceiro milênio uma cultura, que lhe permitirá articular, religar, contextualizar, situar-se no contexto e, se possível, globalizar, reunir os conhecimentos que adquiriram”¹⁰⁷ faz-se necessário criar as oportunidades para a elaboração de uma *visão de mundo complexa* obtida pela flexibilização e ultrapassagem das fronteiras disciplinares, pela religação dos saberes, pela reconstituição das concepções de universo, conhecimento, ecossistema, ser humano, para que por meio da solidariedade e do amor se possa construir uma Terra-pátria mais humana onde habitam cidadãos para o terceiro milênio.

¹⁰⁷ MORIN, E. *Educação e Complexidade: os sete saberes e outros ensaios*. São Paulo: Cortez, 2002, p. 29.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo de educação desenvolvido pela modernidade não tem dado respostas satisfatórias ao contexto em que vivemos hoje. O século XX caracterizou-se pelo desenvolvimento de teorias pedagógicas e metodologias correspondentes, as quais buscaram, de certa forma, acompanhar as modificações a respeito da forma de conceber o mundo. Ainda hoje, porém, percebemos a educação num estágio de forte transformação, o qual exige de cada um de nós a consciência do momento de passagem que ora vivenciamos.

O modelo que orientou a organização educacional até os dias de hoje contém muitas coisas que já não mais respondem ao que acreditamos enquanto educação. No entanto, há muitas dúvidas sobre o que queremos e se o que queremos atende com qualidade às necessidades que hoje se apresentam.

Diante disso, conhecer a origem e o desenvolvimento da educação abre-nos a possibilidade de identificar as possíveis incongruências desse modelo com o contexto atual e, a partir delas, sair em busca dos primeiros passos em direção às mudanças necessárias.

Não se trata, portanto, de abandono, mas sim de recomposição das formas que nos tem servido de apoio até hoje.

No entanto, percebemos que as tais mudanças não podem ser apenas na superfície do sistema educacional atual, visto que se faz necessária uma reforma interna passando pelas concepções que permeiam o trabalho com educação, o que inclui a formação do professor. Para tanto torna-se condição primeira, uma fundamentação teórica adequada ao momento presente capaz de responder às necessidades emergentes desse contexto.

Diante disso, apontamos a Teoria da Complexidade de Edgard Morin como um dos suportes teóricos capazes de nos conduzir por caminhos mais próximos da percepção da realidade e da sua complexidade.

Como vimos no capítulo primeiro, a Teoria da Complexidade de E. Morin remete-nos a uma forma de conhecer a realidade que considera todos os elementos formadores e suas possíveis relações de interdependência, retroatividade, antagonismos, conflitos, contradições. Dessa forma, relativiza-se a idéia de verdade absoluta passando a trabalhar com a provisoriedade da verdade associada ao seu tempo e contexto de produção. Isto também nos remete à responsabilidade pessoal e coletiva a respeito da produção e do uso do conhecimento, o que caracteriza a reintrodução do sujeito no conhecimento, criando um círculo retroativo entre produção do conhecimento e o sujeito, capaz de alterar significativamente o papel social da Ciência nos dias de hoje.

Os princípios de inteligibilidade fornecidos pela Teoria da Complexidade de E. Morin instiga-nos à uma revisão de algumas concepções como a de Universo, de Conhecimento, de Ecossistema, de Ser humano-sujeito, as quais indicamos como importantes para a formação do professor.

MORIN aponta-nos a necessidade da reforma do pensamento e do ensino, as quais devem acontecer de forma conjunta e interdependente. Consideramos tal reforma como ponto fundamental a ser considerado na formação do professor, visto que ela inclui a formação de uma atitude reflexiva constante sobre si mesmo enquanto ser humano habitante de um planeta periférico de um sistema solar em uma galáxia também periférica do Universo; sobre o ambiente em que se desenvolve não apenas a sua forma de vida mas muitas outras tão importantes como a sua, afinal a origem é a mesma, uma reorganização macromolecular; sobre

a produção do conhecimento e as incertezas que a cercam e que devem ser enfrentadas como parte constituinte de tal processo, bem como os perigos de não conhecermos o conhecimento e com isso torná-lo inadequado ao tempo em que vivemos; sobre o modo como se concebe o outro ser humano e sua cultura bem como o seu posicionamento diante disso.

Dessa forma, acreditamos que a formação do professor não deve abrir mão do desenvolvimento da capacidade de autodidatismo no que se refere ao conhecimento e ao resgate do amor pelo ato de educar seres humanos. Tal educação retroage sobre si mesma na medida em que seus elementos buscam a transgressão das fronteiras disciplinares e o alcance de metapontos de vista capazes de fornecer elementos orientadores para novos caminhos necessários.

Consideramos que a presente pesquisa constitui um dos pontos iniciais de um trabalho muito maior direcionado à formação do professor e sua possível ação na reforma do pensamento e do ensino tão necessárias à educação do presente e do futuro.

REFERÊNCIAS

- ARANHA, M. L. de A. **História da Educação**. 2ª. ed. São Paulo: Moderna, 1996.
- COVRE, G. J. **Química: o homem e a natureza**. Vol. 1. São Paulo: FTD, 2000.
- FONSECA, M. R. M. da. **Completamente química: química geral**. São Paulo: FTD, 2001.
- HEISENBERG, W. **A parte e o todo**. Rio de Janeiro: Ed. Contraponto, 1996.
- LUPASCO, S. **O homem e suas três éticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 1986.
- MANACORDA, M. A. **História da educação: da Antiguidade aos nossos dias**. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1989.
- MARIOTTI, H. **As paixões do ego: complexidade, política e solidariedade**. São Paulo: Palas Athena, 2000.
- MORIN, E.; MOIGNE, J. Le. **A inteligência da complexidade**. São Paulo: Peirópolis, 2000.
- MORIN, E. **Cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**, A. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.
- _____ **Ciência com consciência**. 3ª. ed. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1999.
- _____ **Cultura de massas no século XX: necrose**. 3 ed. Rio de Janeiro, Forense Universitária, 2001.
- _____ **Introdução ao Pensamento Complexo**. Lisboa: Instituto Piaget, 1990.
- _____ **Método I: a natureza da Natureza, O**. Portugal: Publicações Europa-América, 1997.
- _____ **Método II: a vida da vida, O**. Portugal: Publicações Euro-América, 1999.
- _____ **Método III: o conhecimento do conhecimento, O**. Portugal: Publicação Euro-América, 1996.
- _____ **Método IV: as idéias, O**. Porto Alegre: Editora Sulina, 1991.
- _____ **Paradigma perdido: a natureza humana, O**. Portugal, Publicações Europa-América, 2000.

_____ **Noção de sujeito, A.** In: SCHNITMAN, Dora F. Novos paradigmas, cultura e subjetividade. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

_____ **Religação dos saberes: o desafio do século XXI, A.** Rio de Janeiro: Berthrand do Brasil, 2001.

_____ **Sete saberes necessários à educação do futuro, Os.** São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000.

NICOLESCU, B. **O manifesto da Transdisciplinaridade.** São Paulo: TRIOM, 1999.

OLIVA, A. (org.). **A cientificidade em questão.** Campinas, SP: Papyrus, 1990.

PESSIS-PASTERNAK, G. **A Ciência: Deus ou Diabo?** São Paulo: Editora UNESP, 2001.

PETRAGLIA, I. C. **Edgard Morin: A educação e a complexidade do ser e do saber.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

PRIGOGINE, I. e STENGERS, I. **A nova aliança: metamorfose da ciência.** Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1997.

PRIGOGINE, Y. **O fim das certezas: tempo, caos e as leis da natureza.** São Paulo: Editora da Universidade Paulista, 1996.

RANDOM, M. **O pensamento transdisciplinar e o real.** São Paulo: Triom, 2000.

ROUANET, S. P. **Mal-estar na modernidade: ensaios.** São Paulo: Cia das Letras, 1993.

SANTOS, B. de S. **Um discurso sobre as ciências.** Porto: Edições Afrontamento, 1998.

_____ **Para um novo senso comum: a ciência, o direito e a política na transição paradigmática.** V.1. 3ª. Ed. São Paulo: Cortez, 2001.

WILSON, E. **A unidade do conhecimento: consiliência.** Rio de Janeiro: Campus, 1999.